

ABSTRAK

WXES3182
PROJEK ILMIAH
TAHAP AKHIR

NORZAMYUSRI AHMAD
WEK98350

ABSTRAK

Sistem Pembelajaran Cerdas dalam Pengaturcaraan C (SPC) adalah Intelligent Tutoring System (ITS) yang dibangunkan untuk pelajar-pelajar Universiti yang mengambil kursus Sains Komputer dan teknologi Maklumat serta pelajar fakulti kejuruteraan di mana subjek Bahasa Pengaturcaraan C merupakan suatu subjek yang wajib.

SPC merupakan satu alat perisian untuk memerhatikan serta mengawal pembelajaran pelajar dan menyelesaikan masalah-masalah subjek yang khusus. Sistem Pembelajaran Cerdas adalah pakej arahan berasaskan komputer yang menggunakan teknik-teknik yang ditemui dalam penyelidikan-penyelidikan Kepintaran Buatan untuk membantu dalam pengajaran sesuatu subject atau kepakaran.

Tidak seperti sistem pembelajaran konvensional lain, rekabentuk SPC menggunakan pendekatan *Cognitivism* dan ia mempunyai tiga bahagian iaitu Model Pelajar, Modul Pedagogi, Domain Pengetahuan.

Sistem ini menggunakan perisian Asymetrix ToolBook II versi 7.0 yang berupaya menyediakan persekitaran multimedia. Selain daripada itu, sistem ini berupaya menyimpan rekod-rekod ujian pelajar semasa pembelajaran berlangsung.

PENGHARGAAN

Setinggi-tinggi penghargaan ditujukan kepada penyelia saya, Prof. Madya Roziati Tajudin yang telah memberi peluang dan tunjuk ajar serta bimbingan kepada saya dalam menyiapkan Latihan Ilmiah II ini.

Tidak dilupakan juga kepada moderator saya, Prof. Madya Dr. Selvanathan yang banyak memberi komen dan idea membina kepada saya sepanjang persembahan *viva* tempohari.

Terima kasih kepada ibu yang tersayang, Manisah Ramli serta abang kakak dan adik saya yang banyak memberi perhatian dan dorongan dalam menyiapkan Latihan Ilmiah II ini tanpa kamu semua tidaklah saya dapat siapkan tesis ini.

Terima Kasih juga diucapkan kepada rakan-rakan seperjuangan yang banyak membantu semasa pencarian bahan bagi melengkapkan tesis ini termasuklah termasuklah Mohd Yunus, Mohd Hasyim, Suhaily Awang, Mohd. Nasir, Siti Nor, Mohd Nafidz, Mohd Shahrul dan Marini.

Norzamyusri Ahmad

Jabatan kepintaran Buatan, FSKTM

ISI KANDUNGAN

Abstrak	i
Penghargaan	ii
Isi Kandungan.....	iii
Senarai Rajah dan Jadual.....	viii

BAB 1: PENGENALAN

1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Pengenalan kepada Kepintaran Buatan	5
1.3 Definisi Sistem.....	7
1.4 Objektif Sistem dibangunkan.....	8
1.5 Skop Sistem.....	8
1.6 Sasaran Pengguna	9
1.7 Spesifikasi Sistem	9
1.8 Keperluan Sistem.....	10
1.9 Skedul Pembangunan Sistem.....	10
1.9.1 Penerangan bagi setiap fasa	12
1.10 Organisasi Tesis.....	14

BAB 2: ULASAN LITERASI

2.1 Pengenalan.....	18
2.2 Multimedia dalam SPC.....	19
2.3 kajian awal.....	19
2.3.1 Pengajaran manual konteks guru-pelajar.....	19
2.3.2 Pakej pembelajaran bermultimedia.....	26
2.4 Analisa Sistem Sedia Ada.....	29
2.5 Pengenalan kepada sistem yang sedia ada.....	29
2.5.1 Pengenalan CSITS.....	29
2.5.1.1 Objektif CSITS.....	30
2.5.1.2 Teknik-teknik yang digunakan oleh CSITS.....	31
2.5.2 Pengenalan kepada DISCOVER.....	31
2.5.2.1 Objektif DISCOVER.....	31
2.5.2.2 Fasa-fasa dalam DISCOVER.....	32
2.5.3 Pengenalan CAPRA.....	32
2.5.3.1 Definisi CAPRA.....	33
2.5.3.2 Membina CAPRA.....	34
2.6 Perbandingan diantara sistem.....	36

BAB 3: ANALISIS SISTEM

3.1 Pengenalan.....	37
3.2 Metodologi Pembangunan Sistem.....	37
3.3 Pengguna-pengguna yang terlibat.....	39
3.3.1 Pelajar-pelajar.....	39
3.3.2 Pensyarah atau tenaga pengajar.....	40
3.4 Keperluan Sistem.....	40
3.4.1 Sistem 'Stand Alone'.....	40
3.4.2 Sistem berdasarkan 'Web-based'.....	41
3.5 Keperluan Fungsian.....	41
3.5.1 Model Pelajar.....	42
3.5.2 Modul Pedagogi.....	43
3.5.3 Domain Pengetahuan.....	43
3.5.4 Pangkalan Data Pelajar dan Rekod Ujian.....	43
3.5.5 Modul Antaramuka.....	44
3.6 Keperluan bukan fungsian.....	44

BAB 4: REKABENTUK SISTEM

4.1 Pengenalan.....	46
4.2 Rekabentuk Sistem.....	48
4.3 Rekabentuk Antaramuka Pengguna.....	55
4.4 Sistem Pembangunan.....	59
4.5 Huraian Rekabentuk.....	59

BAB 5: IMPLEMENTASI SISTEM

5.1 Implementasi Sistem.....	62
5.2 Strategi Pembangunan.....	62
5.3 Modul Implementasi.....	64
5.4 Asymetrix ToolBook II 7.0.....	64
5.5 Paint Shop Pro 5.0.....	66
5.6 Micromedia Flash 5.0.....	66
5.7 Ulead COOL 3D 2.....	67
5.8 Swish 1.5.1 OEM.....	67

BAB 6: PENGUJIAN DAN PENYELENGGARAAN

6.1 Pengujian dan Penyelenggaraan.....	68
6.2 Jenis Pengujian.....	68
6.3 Pengujian Terhadap Fungsi.....	70
6.4 Pengujian Terhadap Pencapaian.....	70

BAB 7: PENILAIAN SISTEM

7.1 Penilaian Sistem.....	71
7.2 Masalah dan Penyelesaian.....	71
7.3 Maklumbalas Pengguna.....	74
7.4 Kekuatan Sistem.....	76
7.5 Kekangan Sistem.....	77
7.6 Kesimpulan.....	78

Rujukan.....	ix
---------------------	-----------

Manual Pengguna

SENARAI RAJAH dan JADUAL

Rajah 2.1 Peringkat bahasa dalam pembangunan SPC	23
Rajah 2.2 Model Logikal Pengajaran (Pierce & Lorber)	24
Rajah 2.3 Model Taba (dipermudahkan)	25
Rajah 2.4 Model Sim	25
Rajah 2.5 Interaksi Komponen-Komponen di dalam SPC	28
Rajah 2.6 kitaran Pembelajaran	32
Rajah 2.7 Persekitaran CAPRA	33
Rajah 3.0 Model Air Terjun dengan Prototaip	38
Rajah 3.1 Membangunkan Pisiologi mempengaruhi pembelanjaran	41
Rajah 3.2 Interaksi Komponen-Komponen dalam SPC [diubahsuai dari 1]	42
Rajah 4.1 Modal Prototaip [R.S. Pressman, 1997]	46
Rajah 4.2 Modul-modul utama sistem	48
Rajah 4.3 Peringkat-peringkat proses pembelajaran	49
Rajah 4.4 Menunjukkan modul pengetahuan	51
Rajah 4.5 carta alir proses bagi modul pembelajaran	52
Rajah 4.6 Carta aliran sistem SPC	54
Rajah 4.7 Prototaip Antaramuka Utama SPC	56
Rajah 4.8 Prototaip Antaramuka bagi Modul Pembelajaran	57
Rajah 4.9 Antaramuka Nota Rujukan	58

Rajah 4.10 Antaramuka Latihan	58
Rajah 4.11 Antaramuka Ujian Akhir	59
Rajah 5.1 Model Prototaip	63

Jadual 1.0 Carta Grantt yang menunjukkan skedul aktiviti pembangunan sistem	11
Jadual 1.0 Carta Grantt yang menunjukkan skedul aktiviti pembangunan sistem	21
Jadual 4.1 Senarai butang fungsi	56

BAB 1 PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Teknologi perkomputeran telah memainkan peranan yang penting dalam meningkatkan lagi taraf pendidikan. Sehubungan dengan itu pelbagai cara digunakan untuk memajukan lagi dunia pembelajaran yang sedia ada dari pembelajaran konvensional kepada pembelajaran maya contohnya menggunakan Teknologi Maklumat (IT). Dalam menangani cabaran pendidikan di abad ke 21 ini, Kementerian Pendidikan akan terus mengkaji dan meneliti dasar dan perancangan sedia ada. Di mana perlu pindaan kepada Akta Pendidikan 1996 dan Peraturan-Peraturan Akta yang sedia ada untuk menentukan ianya relevan dan memenuhi hasrat untuk meningkatkan kualiti pendidikan di negara ini.

Para pendidik sentiasa mencari asas yang sesuai untuk membuat keputusan tentang cara pengajaran harus disusun supaya pembelajaran dapat berlaku dengan berkesan. Dalam usaha ini para pendidik biasanya mengalihkan pandangan kepada bidang psikologi dan bidang-bidang yang berkaitan untuk mendapatkan panduan. Kebanyakan amalan dalam bidang perkembangan kurikulum dan pengajaran pada masa kini berdasarkan Teori Perkembangan Kognitif yang dikemukakan oleh Piaget, Teori Hierarki Pembelajaran oleh Gagne, Teori Pengukuhan oleh Skinner, Teori Generatif oleh Wittrock dan Teori Konstruktisme oleh Driver.

Bidang multimedia juga merupakan satu aset penting dalam dunia pembelajaran masa kini yang mula digunakan di sekolah-sekolah untuk tujuan pembelajaran di negara kita. Salah satu bidang yang masih baru lagi di Malaysia ialah Sistem Pembelajaran Cerdas (SPC) atau lebih dikenali sebagai Intelligent Tutoring System (ITS).

Sistem ini mula diperkenalkan pada awal abad 70an. Ia merupakan satu alat perisian untuk memerhatikan serta mengawal pembelajaran pelajar dan menyelesaikan masalah-masalah subjek yang khusus. Sistem Pembelajaran Cerdas adalah pakej arahan berasaskan komputer yang menggunakan teknik-teknik yang ditemui dalam penyelidikan-penyelidikan Kepintaran Buatan untuk membantu dalam pengajaran sesuatu subject atau kepakaran [Azizi Zakaria & Fadzilah Straj].

SPC dibina supaya boleh berinteraksi seperti manusia (human like) iaitu wujudnya komunikasi dua hala dia antara sistem dengan pengguna sistem iaitu pelajar. SPC ini berbeza dengan sistem multimedia ialah dari segi penggunaan aplikasi Kepintaran Buatan di mana SPC lebih sophisticated jika dibandingkan dengan multimedia. Multimedia menggunakan konsep Computer Aided Instruction (CAI) iaitu ia menggunakan pendekatan " *Behaviorism* " tetapi Sistem Pembelajaran Cerdas (SPC) menggunakan pendekatan " *Cognitivism* " dan CAI sistem tidak mempunyai kefahaman atau pengetahuan dalam subjek domain atau fungsi pengajaran.

Behaviorism merujuk kepada suatu sikap baru yang berulang-ulang akan menjadikan ia satu kebiasaan contohnya satu experiment yang sangat famous iaitu "Dog-Salivation-Experiment" oleh Ivan Petrovich Pavlov di mana dalam experiment ini, dia mengkaji ke atas anjing 'salivate' dengan mendengarkan bunyi lonceng ketika mahu makan sambil memanggil dan menunjukkan makanan anjing itu. Dia akan mengulangi perbuatannya itu berkali-kali untuk tempoh tertentu. Selepas tempoh itu, dia hanya perlu membunyikan lonceng sahaja tanpa perlu memanggil atau menunjukkan makanan anjing dan secara automatik anjing itu sudah faham apa maksud bunyi lonceng itu. Seseorang dianggap telah belajar sesuatu bila ia mampu menunjukkan perubahan tingkahlaku.

Cognitivism adalah suatu yang berlaku di sebalik sesuatu tingkahlaku dimana perubahan dalam tingkahlaku dapat diperhatikan, tetapi sebagai petunjuk kepada apa yang berlaku di dalam minda seseorang. Kebelakangan ini muncul pula minat yang lebih mendalam terhadap dua bidang psikologi sebagai asas yang lebih berpotensi untuk membantu membuat keputusan tentang pengajaran: bidang-bidang ini ialah bidang sains minda, yang mengkaji fungsi otak (Sperry, Gardner) dan bidang psikologi perbezaan individu, yang mengkaji perbezaan kognitif individu dan implikasinya kepada proses pengajaran-pembelajaran. Perbezaan individu dalam aspek-aspek seperti kemahiran, bakat, motivasi dan sikap dalam kalangan pelajar telah lama diketahui dan selalu diambil kira dalam mereka bentuk pengajaran

Di akhir tahun 1980, pelbagai cara dilakukan dalam memajukan lagi kajian Sistem Pembelajaran Cerdas diantaranya persetujuan telah dibuat oleh pakar-pakar pengkaji di seluruh dunia mengenai peningkatan pengetahuan dan pembelajaran semulajadi manusia. Kajian Sistem Pembelajaran Cerdas berkembang sebagai tapak percubaan kepada kajian Kepintaran Buatan yang khusus dalam bidang pendidikan.

SPC menyertakan pengajaran atau arahan secara individu. Setiap SPC mempunyai tiga komponen:

- ✓ Domain Pengetahuan
- ✓ Pengetahuan orang yang belajar (pelajar)
- ✓ Pengetahuan tentang strategi pengajar (Pengetahuan arahan)

Domain itu merujuk kepada topik atau silibus yang ingin diajar. Orang yang belajar itu merujuk kepada pelajar atau pengguna kepada sistem SPC. Strategi pengajar merujuk kepada peralatan suatu arahan yang digunakan dan bagaimana ia sepatutnya dipersembahkan. Keperluan ini telah didedahkan semenjak 1973, dimana ia diperkenalkan oleh Derek H. Sleeman dan J.R. Hartley [Hartley & Sleeman, 1973].

Kajian ini merujuk kepada domainnya iaitu pengaturcaraan C. Dalam kes untuk mempelajari pengaturcaraan, beberapa klasifikasi perlu dibuat, seperti; [Enrica, Benedict & Giuliana, 1993]

- Apakah bentuk bahasa pengaturcaraan yang ingin dipelajari;
- Siapa yang ingin mempelajari;
- Dimana pembelajaran itu berlaku;
- Apakah jenis persekitaran pembelajaran/pengajaran dinilai;
- Apakah aspek pengaturcaraan yang dinilai;

1.2 Pengenalan kepada Kepintaran Buatan

Komputer generasi kelima masih belum menjadi kenyataan. Kewujudannya mungkin pada abad ke 21 atau ke 22 atau lebih lama lagi. Semuanya masih belum terjawab. Ia hanyalah impian dan cita-cita dunia masa sekarang. Kerana ciri-ciri komputer generasi masa ini melaupai kemampuan komputer yang ada sekarang. Namun pelbagai usaha, kajian dan penyelidikan sedang dijalankan bagi menghasilkan komputer generasi ketiga khususnya di Jepun dan Amerika Syarikat. Komputer jenis ini diharapkan dapat mempunyai kepandaian tersendiri seperti otak manusia, di mana ia boleh mengesan keadaan sekeliling, berfikir dan membuat keputusan sendiri yang bebas dari kawalan manusia. Sifat luar biasa ini dipanggil kecerdasan buatan manusia

Kecerdasan buatan atau "Artificial Intelligent (AI)" merujuk kepada satu bidang di mana komputer berupaya melakukan tugas sama seperti manusia. Dalam keadaan ini, komputer tersebut boleh dikatakan cerdas. Banyak bidang-bidang yang melibatkan penggunaan AI, antaranya ialah seperti penyelesaian masalah, logik kabur, bahasa tabii, robotik dan Sistem Pakar.

Kecerdasan buatan boleh didefinisikan sebagai suatu kajian yang menyeluruh bagaimana sesebuah komputer berupaya melakukan tugas yang menghasilkan cerapan yang lebih baik berbanding dengan manusia atau perlakuan mesin tersebut jika ia dikawal oleh manusia. Kajian ke atas kecerdasan buatan meliputi kebolehan komputer tersebut belajar, memahami, membuat keputusan dan meningkatkan prestasi maklumat hasil daripada kesilapan yang telah dilakukan sebelum ini (belajar daripada pengalaman).

Oleh itu secara umumnya kecerdasan buatan termasuklah menjadikan komputer dapat berkomunikasi dengan menggunakan bahasa tabii, berupaya mengingat semua fakta yang rumit serta memberikan keputusan, berupaya memberi khidmat nasihat untuk pelbagai situasi, berupaya menggerakkan mesin dan akhir sekali berupaya merancang Tindakan untuk menetapkan matlamat.

Perkembangan bidang kajian kecerdasan buatan merangkumi penyelesaian masalah iaitu penyelesaian masalah yang banyak berkait rapat dengan pencapaian pemikiran. Ianya juga merupakan suatu proses aktiviti mental dalam mendapatkan penyelesaian terhadap sesuatu masalah. Antara langkah utama yang terlibat di dalam penyelesaian masalah ialah menakrifkan dan mengenal pasti masalah, kemudian membuat penganalisaan terhadap masalah yang timbul serta alternatif penyelesaiannya. Akhir sekali pemilihan teknik masalah yang terbaik.

Bidang memainkan peranan yang penting dalam pembangunan infrastruktur maklumat. Ia memberi sokongan yang amat penting dalam bidang komputer yang lain. Antara sumbangan yang diberikan dalam bidang AI ialah ia dapat membantu penggunaan komputer yang lebih mudah dengan pembangunan antaramuka komputer yang memenuhi keperluan pengguna. Selain itu, AI menyokong infrastruktur yang lebih fleksibel yang memerlukan proses mengindeks yang cerdas dan menyediakan capaian semua bentuk maklumat yang sempurna. AI juga dapat membantu pembangunan lebih banyak alatan perisian yang berkeupayaan tinggi dan persekitaran yang menyokong semua peringkat kitar hayat pembangunan sistem.

1.3 Definasi Sistem

Untuk memenuhi keperluan student dalam pembelajaran, untuk mereka menggunakan perkakasan yang berpatutan dalam mereka membuat rujukan dan meningkatkan sistem pembelajaran yang sedia ada iaitu membaca buku atau nota yang diberi oleh pensyarah atau buku rujukan biasa. Sistem Pembelajaran Cerdas dalam Pengaturcaraan C dibangunkan dapat bertindak sebagai alat sokongan untuk mencapai matlamat pembelajaran dengan membimbing dan mengajar mereka. Oleh itu, objektif sistem ini dibangunkan adalah untuk;

- ✓ Menyediakan suatu sistem pembelajaran untuk pelajar-pelajar universiti atau kolej dalam mempelajari mengikut langkah mereka berpandukan kemampuan dan membuat rujukan mengikut kesesuaian masa. Ini termasuk membimbing mereka membuat latihan sampai mendapat jawapan yang sepatutnya.

- ✓ Menawarkan panduan individual untuk pelajar membuat latihan dan mencari kesalahan setiap peringkat untuk menyelesaikan masalah tersebut.
- ✓ Memberi tindak balas yang segera, dalam perhubungan dua hala di antara sistem dan pelajar. Ini dapat mengalakkan pelajar berkomunikasi dengan sistem dan memudahkan pelajar memahami lebih mendalam tentang subjek yang dipelajari.

1.4 Objektif Sistem dibangunkan

Tesis ini mempersembahkan prototaip bagi sistem pembelajaran cerdas dalam pengaturcaraan C. Sistem ini dibangunkan adalah untuk membantu pelajar mempelajari dengan lebih effective dan memahami dari asas bagaimana pengaturcaraan C serta aplikasi penggunaannya.

Membangunkan sistem yang akan mengenalpasti tahap pengetahuan awal pelajar tentang topik yang akan dipelajari. Sistem ini dapat menentukan kaedah pembelajaran yang akan digunakan mengikut tahap pengetahuan pelajar. Ia akan menguji pemahaman pelajaran selepas setiap sesi akhir dan akan memberi komentar dengan pemahaman pelajar tersebut.

1.5 Skop Sistem

Pada dasarnya, skop adalah tertumpu kepada domain pengaturcaraan C berdasarkan sukatan-sukatan yang terkandung di Universiti tempatan. Sukatan-sukatan itu bermula dari pengenalan bahasa pengaturcaraan hingga bagaimana untuk membuat program asas.

Sistem ini meliputi langkah-langkah untuk membina program asas dalam pengaturcaraan C dan bantuan dari komputer untuk mengenalpasti kesalahan sintak yang biasa dilakukan oleh pelajar dalam mempelajari bahasa pengaturcaraan.

Sistem ini boleh dibahagikan kepada 2 bahagian utama iaitu bahagian domain pengetahuan dan bahagian tutorial. Bahagian domain pengetahuan meliputi nota dan teori pengaturcaraan manakala latihan dan masalah pula dalam bahagian tutorial. Pelajar boleh merujuk dengan mudahnya kedua-dua bahagian dalam sesi yang sama.

1.6 Sasaran Pengguna

Pengguna utama sistem ini adalah pelajar-pelajar Universiti, orang perseorangan yang ingin belajar bahasa pengaturcaraan dan pensyarah yang ingin membuat rujukan. Sistem ini sangat flexible boleh digunakan oleh mana-mana individu yang berminat berkaitan dengan pembelajaran pengaturcaraan berdasarkan teknologi SPC. Sistem ini dapat membantu mereka memperbaiki kelemahan mereka dalam mempelajari bahasa pengaturcaraan.

1.7 Spesifikasi Sistem

Sistem ini merupakan Sistem Pembelajaran Cerdas yang berfungsi untuk membantu pelajar dalam mempelajari bahasa pengaturcaraan C. Ia juga dapat mengenalpasti tahap pengetahuan pelajar dan tahap pengetahuan dibahagikan kepada dua iaitu peringkat lemah dan baik. Dari situ, sistem akan memulakan pengajaran terhadap pelajar berkenaan

mengikut tahap pengetahuan pelajar berkenaan. Pelajar yang menggunakan sistem ini dapat bertanya soalan, jika terdapat perkara yang tidak difahami berkaitan dengan topik yang dipelajari. Sistem ini juga memberi ujian pemahaman setiap kali sesi pengajaran berakhir.

1.8 Keperluan Sistem

- Sistem SPC berkelakuan seperti pengajar yang memberikan pengajaran berkenaan mata pelajaran berkaitan kepada pelajar menurut tahap pengetahuan awal pelajar tersebut.
- SPC boleh menampung minimum sebanyak 150 rekod pelajar termasuklah rekod ujian yang pernah diambil.
- Katalaluan disediakan bagi pengguna supaya dapat mencapai rekod-rekod di pangkalan data tetapi rekod di pangkalan data tidak boleh diubah.
- Sistem SPC adalah berbentuk *stand-alone* yang perlu diinstalasi daripada cakera padat.

1.9 Skedul Pembangunan Sistem

Carta Grantt (Jadual 1.6) adalah satu cara yang mudah untuk menyediakan skedul kerja dalam sesebuah pembangunan sistem. Cara Grantt merupakan suatu gambaran berkaitan dengan sistem yang sedang dijalankan yang ditunjukkan secara selari atau *parallel* [Pfleeger, 1998]. Carta ini memudahkan pembangunan sistem memahami setiap aktiviti yang sedang dan bakal dilakukan sama ada aktiviti tersebut boleh dilakukan serentak atau

1.9.1 Penerangan bagi setiap fasa

i. Analisa Keperluan

Pembangunan sistem melakukan beberapa kajian awal mengenai sistem yang akan dibangunkan. Kajian dibuat berdasarkan keperluan-keperluan yang diperlukan oleh pengguna yang bakal menggunakan sistem tersebut. Selain daripada itu, pembangun perlu mempunyai objektif yang jelas berkenaan dengan sistem yang bakal dibangunkan. Pembangun perlu mengadakan pertemuan-pertemuan dengan pihak-pihak tertentu seperti bakal pengguna sistem tersebut atau pakar-pakar dalam bidang yang berkaitan dengan pembangunan sistem dalam mendapatkan maklumat dan keperluan-keperluan yang dikehendaki dan perlu ada di dalam sistem yang bakal dibangunkan.

Keperluan lain yang dikaji oleh pembangun adalah berkaitan dengan perkakasan dan perisian yang bakal digunakan dalam pembangunan sistem tersebut, kos yang diperlukan dan dapat menetapkan suatu jangkamasa yang dijangka akan dapat menyiapkan sistem tersebut. Dengan ini, pembangunan sistem adalah lebih teratur dan cekap.

ii. Analisa Sistem

Salah satu cara bagi mengkaji keperluan-keperluan sistem adalah dengan mengkaji beberapa sistem sedia ada. Daripada kajian, pengguna dapat membuat penilaian dan cadangan tersendiri mengenai sistem tersebut. Pembangun juga boleh mendapat idea terbaru bagi memantapkan sistem yang bakal dibina. Pembangun sistem perlu menganalisa sistem dari beberapa konteks yang lebih jelas. Sama ada keperluan

keperluan yang ada dalam hasil kajian awal perlu diwujudkan ataupun ia hanyalah perkara sampingan dalam sistem sahaja.

iii. Rekabentuk Sistem

Dalam fasa ini, pembangun sistem perlu mereka bentuk suatu sistem yang bakal dipersembahkan kepada pengguna. Rekabentuk-rekabentuk yang dibuat perlu menepati ciri-ciri yang telah dilakukan semasa analisa keperluan dan analisa sistem dijalankan.

iv. Pengkodan

Pengkodan merupakan fasa yang paling rumit dan memakan jangka masa yang lama dibandingkan dengan fasa-fasa yang lain. Dalam fasa ini, pembangun perlu membangunkan sistem dengan perisian yang telah difikirkan bersesuaian dengan sistem yang dibangunkan. Semasa proses pengkodan dijalankan, banyak perubahan-perubahan ke atas sistem yang dibangunkan yang perlu dilakukan dari masa ke semasa.

v. Pengujian Unit dan Integrasi

Setelah pengkodan setiap unit dalam sistem siap dilaksanakan, ujian perlu dilakukan bagi memastikan sistem memberi output yang dikehendaki oleh pembangun sistem. Jika terdapat kesalahan dalam ujian, pembangun sistem perlu membetulkan kesalahan dalam pengkodannya. Kemudian, pembangun sistem perlu juga menguji integrasi antara unit-unit di dalam sistem tersebut. Misalnya, jika pembangun menggunakan lebih dari satu

bahasa pengaturcaraan, pengujian perlu dijalankan bagi memastikan kod-kod yang telah dibuat boleh memanggil antara satu dengan lain.

vi. Pengujian Sistem

Fasa ini merupakan fasa bagi menentukan sama ada sistem tersebut sudah mencapai objektif yang telah digariskan atau masih perlu diperbaiki kelemahan-kelemahan yang wujud di dalamnya.

vii. Dokumentasi

Pembangunan sistem perlu direkodkan dari masa kesemasa. Fasa ini perlu kerana ia akan memudahkan pembangun sistem merujuk kembali pembangunan sistem yang telah dibangunkannya.

1.10 Organisasi Tesis

Laporan ini terbahagi kepada beberapa bahagian seperti di bawah.

Bab1: Pendahuluan

Komponen bagi SPC biasanya di hurai dalam pendahuluan. Bab ini lebih menerangkan tentang pengenalan kepada SPC dan dunia kepintaran buatan. Definisi sistem, objektifnya, sasaran pengguna serta skedul pembangunan sistem turut di huraikan dalam tesis ini.

Bab 2: Ulasan Literasi

Dalam bab ini, pelbagai perkara dihurai diantaranya multimedia dalam SPC dan perbezaan di antara CAI dan ITS. Perbandingan juga di buat diantara sistem sedia ada dan sistem yang akan dibina.

Bab 3: Analisa Sistem

Bab ini sangat penting dalam menerangkan konsep yang digunakan serta menjadi tunjang utama tesis ini dalam menganalisa keperluan sistem. Antara konsep yang biasa di gunakan contohnya Model Air Terjun.

Bab 4: Rekabentuk Sistem

Bab ini membincangkan tentang fasa rekabentuk sistem itu, topik pilihan, menerangkan spesifikasi untuk sistem dan menerangkan bagaimana sistem itu di reka.

Bab 5: Pembangunan dan Pengujian Sistem

Bab ini membincangkan tentang bahan yang di gunakan dalam membangunkan sistem dalam fasa ini. Suasana pembangunan sistem, pengaturcaraan atau bahasa script yang digunakan, prosedur pengujian juga di dalam bab ini.

Bab 6: Kesimpulan dan Evolusi Projek

Akhir sekali bab ini membincangkan kesemua fasa pembangunan sistem ini. Kekurangan dan terhadapnya sistem SPC yang di bangunkan ini.

BAB 2 ULASAN LITERASI

Kajian literasi merupakan kajian untuk mengumpul maklumat yang perlu dibuat dalam usaha untuk membangunkan Sistem Pembelajaran Cerdas (SPC). Pengumpulan dibuat dengan menyeluruh agar dapat menjadi garis panduan dalam merangka proses pembangunan sistem tersebut.

Pengumpulan yang dibuat boleh dibahagikan kepada beberapa kaedah, diantaranya ialah;

- Maklumat daripada sumber Internet

Ini merupakan sumber utama dan termudah serta pantas dalam untuk mendapat maklumat berkaitan dengan sistem ini. Cara untuk mencari bahan rujukan ini adalah dengan menggunakan enjin pencari seperti Yahoo, Google dan Altavista.

- Perpustakaan

Merujuk daripada buku-buku teks, jurnal-jurnal, surat khabar, majalah dan lain-lain yang berkaitan dengan maklumat untuk membangunkan sistem ini.

- Temuramah

Maklumat paling tepat diperolehi dengan menemuramah orang-orang yang pakar dalam bidang ini serta bidang yang berkaitan dengan pengetaurencaraan.

- Lain-lain bahan

Diperolehi daripada penelitian sistem-sistem yang sedia ada atau daripada perbincangan dengan orang-orang tertentu atau lain-lain cara.

Salah satu konsep yang dikaji ialah multimedia dalam Sistem Pembelajaran Cerdas. Biasanya, konsep multimedia digunakan dalam Computer Assisted Instruction (CAI) dan lanjutan bagi CAI ialah Sistem Pembelajar Cerdas atau ITS dimana ia digunakan dalam bidang perubatan, matematik dan lain-lain.

2.1 Pengenalan

SPC merupakan sistem pendidikan berasaskan komputer yang mirip kepada pengajar atau guru. SPC menggunakan teknik-teknik yang ditemui dalam penyelidikan Kepintaran Buatan. Teknik-teknik ini boleh memutuskan perkara yang perlu diajar, cara komputer mengajar dan belajar sesetengah maklumat yang berkaitan mengenai pelajar yang sedang diajar [Azizi & Fadzilah, 2000].

Berbeza dengan pengajaran secara manual, SPC tidak dapat mengenalpasti secara kognitif seorang pelajar tersebut secara langsung, tetapi guru dapat mengenalpasti pelajarnya walaupun dengan hanya memerhatikan tingkahlaku pelajar tersebut. Dari situ, seseorang guru dapat mencari pendekatan terbaik dalam pengajarannya supaya pelajar berkenaan lebih mudah memahami pelajar yang disampaikan. Walaubagaimanapun, SPC

cuba untuk memahami dan mengaplikasi kaedah atau teknik tertentu dalam mencapai objektif bagi meningkatkan lagi taraf pendidikan berteknologi seperti ini

2.2 Multimedia dalam SPC

Multimedia boleh dianggap sebagai satu alat pengajaran yang sangat effective untuk menjadikan suasana pembelajaran lebih mudah dan senang difahami. [woolf and hall, 1995]. Multimedia boleh menjadi effective kerana ia dapat menarik minat pelajar menggunakan sistem SPC. Sebagai contoh, dengan menggunakan graphics atau animasi sistem itu lebih menarik jika kita bandingkan dengan sistem yang berdasarkan teks sahaja. Animasi telah membuktikan sebagai satu alat yang sangat berkesan dalam sistem pengajaran [Kaljumi,1992]. Animasi juga dapat menunjukkan bagaimana untuk mencapai satu situasi masalah berdasarkan langkah-langkah penyelesaiannya. Aspek yang lain bagi multimedia ialah hypertext atau hypermedia.

2.3 kajian awal

2.3.1 Pengajaran manual konteks guru-pelajar

Daripada kajian sistem pengajaran secara manual, rata-rata pensyarah mengakui bahawa pelajar adalah berbeza daripada segi kecerdasan dan kebolehan intelek secara am. Sesetengah pelajar dengan mudah dapat menerima dan memahami idea-idea yang diajar oleh guru. Ada juga pelajar yang lembap atau lambat penerimaannya. Dalam hal ini, tahap kecerdasan sebenar pelajar tersebut tidak hanya boleh dilihat dari satu aspek sahaja sebagai contoh, pencapaian markah pelajar tersebut dalam sesuatu ujian, tetapi bagi guru-

guru yang berpengalaman, pendekatan-pendekatan tertentu digunakan dalam menangani hal ini.

Kecerdasan ditakrifkan sebagai keupayaan mempertimbangkan sesuatu dengan baik menakul dan memahami dengan baik [Sharifah Alwiah, 1987]. Terdapat berbagai-bagai jenis ujian yang tergolong di bawah ujian kecerdasan. Terdapat berbagai-bagai teori tentang struktur kecerdasan oleh pelbagai ahli psikologi dan mereka tidak sekata tentang takrif sebenar kecerdasan. Tetapi mereka mempunyai bahawa kecerdasan melibatkan suatu fakta yang am.

Model pengajar ialah usaha untuk memberi struktur, logik dan panduan kepada guru. Dengan tujuan ini, banyak model pengajar telah dikemukakan berdasarkan kajian-kajian penyelidikan, teori-teori dan kepercayaan. Pakar pakar pendidik serta pakar-pakar dalam bidang berkaitan telah mengemukakan pelbagai model dari persektif kepakaran masing-masing. Model pengajaran digunakan untuk membuat [Sharifah Alwiah, 1983];

- i. Rancangan kurikulum.
- ii. Panduan bagi interaksi guru dan murid.
- iii. Sebagai penentu untuk menyediakan bahan-bahan pengajaran.

Model pengajaran adalah juga untuk mewujudkan persekitaran pengajar yang dapat memberikan;

- i. Kesan-kesan pengajaran dari isi kandunagan dan melatih kemahiran murid melalui aktiviti-aktiviti di persekitaran pengajar tersebut.

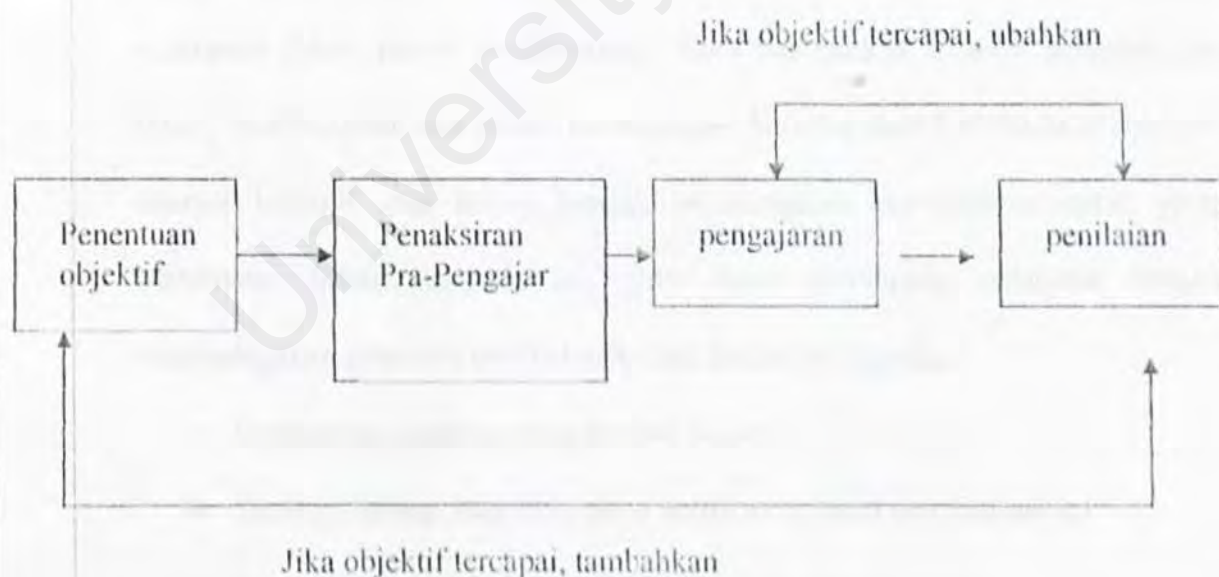
- ii. Kesan-kesan penyuburan (seperti mengubahsui diri dan memupuk nilai hidup sempurna).
- iii. Kesan-kesan interaksi pengajaran dan penyuburan bersama.

Antara model yang digunakan iaitu [Dr. Koh Boh Boon, 1983];

- i. *Model Pengajaran Berterasan Tujuan* yang disarankan oleh Popham dan Baker (sila rujuk rajah 2.0) yang memberikan empat unsure asas dalam modelnya.

Unsur-unsur yang dicadangkan termasuklah;

- Penentuan objektif.
- Penaksiran pra-pengajaran.
- Pengajaran.
- Penilaian.



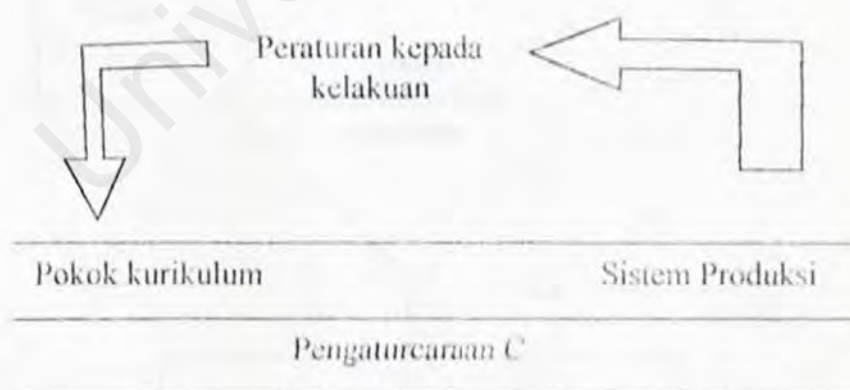
Rajah 2.0 model pengajaran berteraskan tujuan

- ii. *Model Logikal pengajaran* oleh pierce dan Lorber (sila rujuk rajah 2.2) yang mencadangkan beberapa prosedur dalam modelnya iaitu;
- Pernyataan objektif pengajaran persis iaitu dari segi apa pelajar harus dapat lakukan selepas pengajaran.
 - Penaksiran kebolehan pelajar iaitu sama ada pelajar sudah perolehi kebolehan yang telah di tentukan dan adakah pelajar memerlukan kerja pemulihan.
 - Melibatkan prinsip-prinsip asas pembelajaran dan jenis aktiviti serta teknik pengajaran untuk menjadikan pembelajaran menarik dan berhasil.
 - Penilaian pengajaran yang membolehkan guru mengukur keberkesanan pengajaran secara am dan menentukan kesan sesuatu aktiviti pengajaran tertentu.
- iii. *Model Taba* (sila rujuk rajah 2.3) yang mementingkan aspek penyusunan maklumat dalam proses pembelajaran. Taba mengaitkan struktur pengetahuan, proses pembelajaran dan proses perancangan. Seorang murid melakukan operasi-operasi kognitif atas bahan pengajaran mengikut peringkat-peringkat yang berturutan. Selain daripada itu, guru dapat merancang pelajaran dengan membahagikan satu-satu unit kukorikulum atau topik kepada;
- Generalisasi penting yang hendak diajar.
 - Konsep-konsep asas yang perlu untuk menguasai generalisasi itu.
 - Fakta-fakta yang perlu untuk membuat konsep berkenaan.

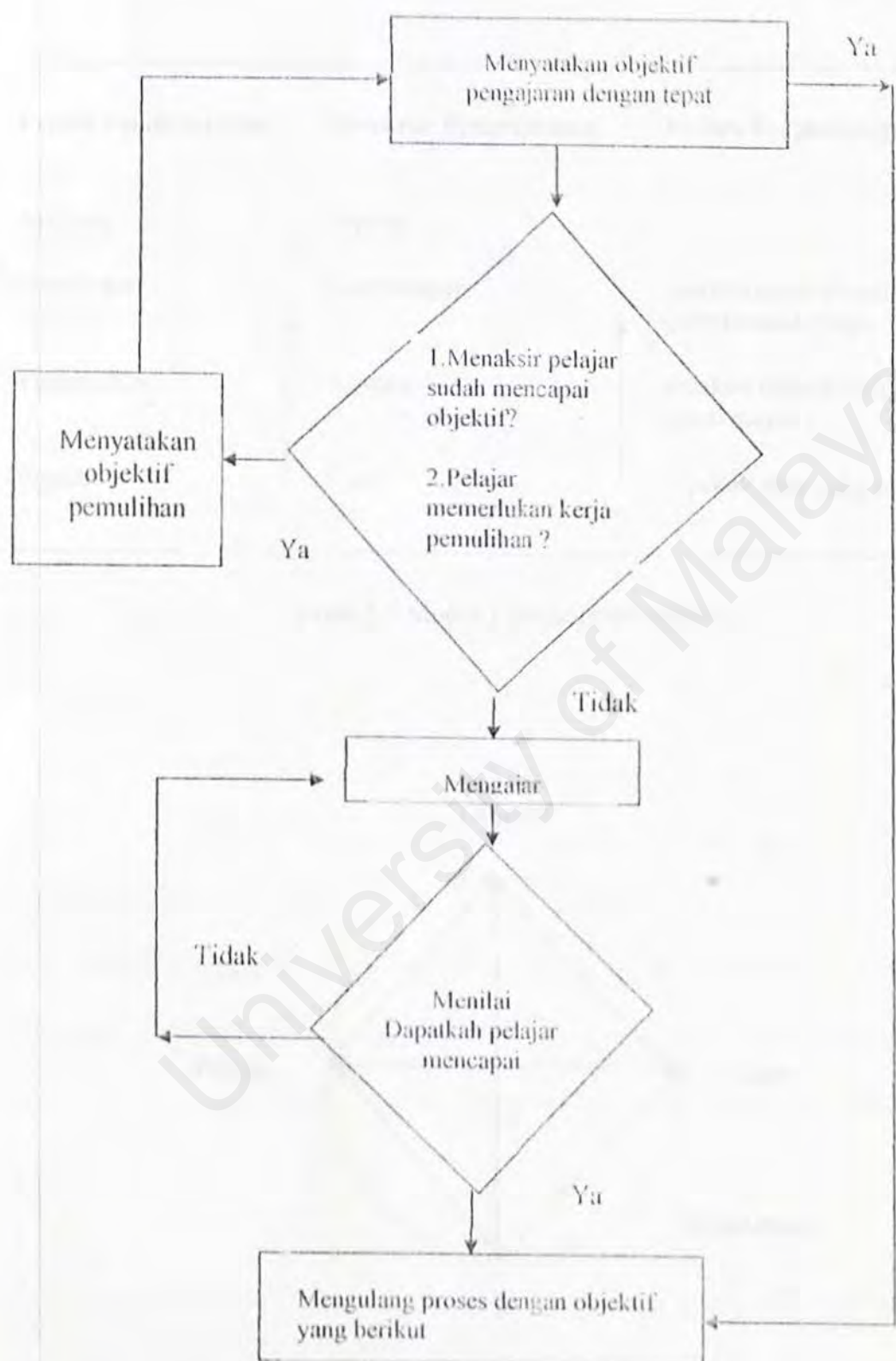
- iv. *Model Sim* (sila rujuk rajah 2.4) yang melibatkan interaksi antara unsur-unsur manusia dan juga bukan manusia.

Model (i) hingga (iii) mempunyai kelemahan iaitu kesemuanya tidak menyentuh wujudnya interaksi antara unsur-unsur seperti unsur manusia dan bukan manusia dalam proses pengajaran. Manakala model sim ada menegaskan interaksi antara unsur-unsur tersebut. Unsur manusia yang dimaksudkan ialah guru dan pelajar manakala unsur bukan manusia ialah objektif dan isi. Model Sim menyedarkan pengajar untuk;

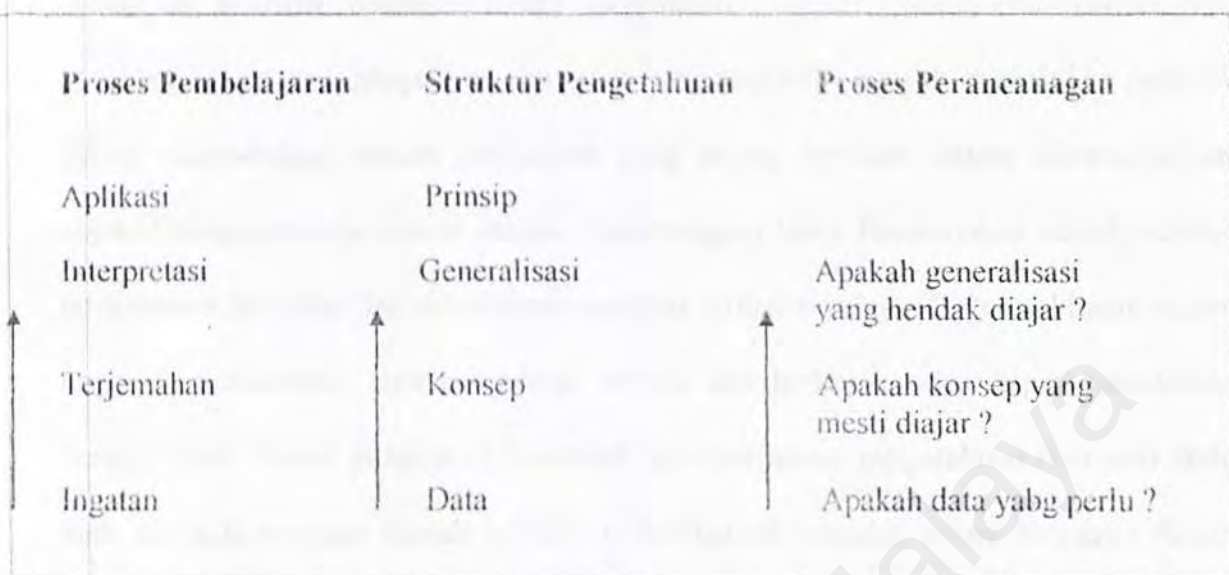
- Menentukan bahan dan cara mengajar.
- Menentukan objektif yang ingin dicapai.
- Mengadakan penilaian yang sah.



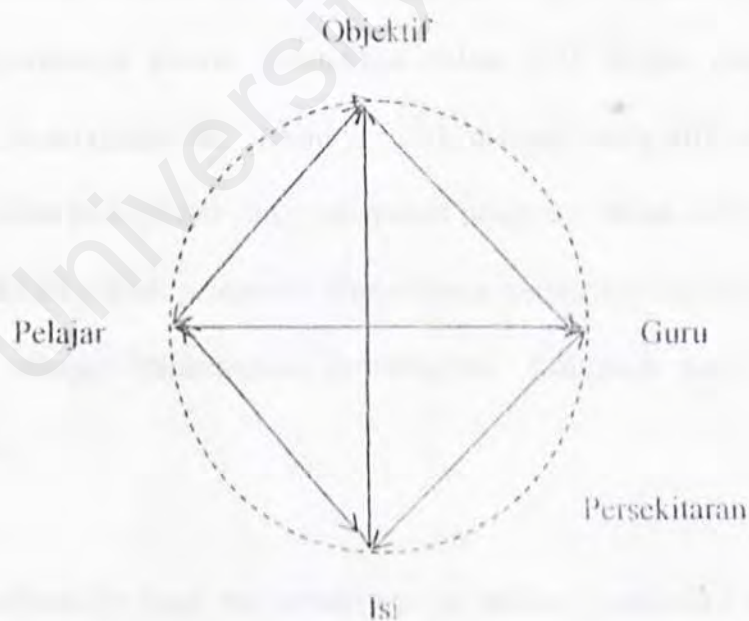
Rajah 2.1 Peringkat bahasa dalam pembangunan SPC



Rajah 2.2 Model Logikal Pengajaran (Pierce & Lorber)



Rajah 2.3 Model Taba (dipermudahkan)



Rajah 2.4 Model Sim

Walaupun terdapat pelbagai model pengajaran seperti yang telah dinyatakan, pengalaman dan cara pengajaran atau guru yang tersendiri banyak memainkan peranan dalam menyediakan kaedah pengajaran yang paling berkesan dalam menyampaikan objektif pengajarannya kepada pelajar. Cara pengajar yang dimaksudkan adalah melalui pengalaman mengajar dan pemahaman pengajar terhadap pelajar dan persekitaran secara kognitif. Adakalanya, cara pengajaran terbaik dan berkesan tidak dapat dimodelkan dengan tepat. Proses pengajaran bukanlah satu pengaliran pengetahuan dari satu arah, iaitu daripada pengajar kepada pelajar. Ia melibatkan interaksi antara keduanya dalam mana bahan dan cara pengajaran digunakan untuk mencapai objektif yang ditentukan.

2.3.2 Pakej pembelajaran bermultimedia

Dewasa ini, teknologi multimedia dalam bidang pendidikan semakin pesat berkembang dengan meningkatkannya jumlah pendidikan dalam bilik darjah yang menggunakan teknologi ini. Selaras dengan itu, sistem yang ada menyatukan grafik, audio dan animasi bagi menarik minat para pelajar yang merupakan pengguna utama sistem selain daripada menggunakan teknik-teknik pengajaran-pembelajaran yang *konvensional*. Pakej seperti ini lebih dikenali sebagai Pembelajaran Berbantuan Komputer atau *Computer Aided Learning (CAL)*.

Penggunaan multimedia dapat melibatkan pelajar belajar secara aktif iaitu pelajar dapat 'berinteraksi' dengan komponen pembelajaran yang digunakan. Pembelajaran sebegini dapat mengekalkan tumpuan pelajar terhadap perkara yang sedang dipelajari selain

daripada dapat meningkatkan minat pelajar untuk menambahkan pengetahuan yang baru berkenaan dengan topik berkenaan. Ini dapat meningkatkan lagi prestasi pelajar. Menentukan kajian ada pelajar yang lebih cepat menerima apa yang dipelajari secara visual, audio dan sentuhan. Multimedia menyediakan arahan melalui pelbagai saluran pancaindera dengan membenarkan pelajar memilih mod-mod pancaindera yang mereka gemari. [villamil j. & Molina L, 1996].

2.3.3 Sistem Pembelajaran Cerdas

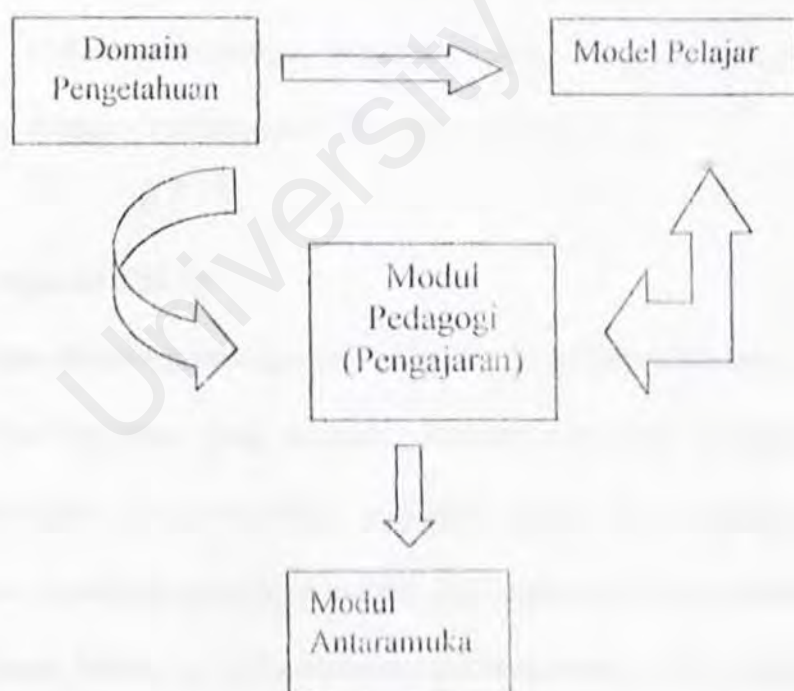
SPC adalah pakej arahan komputer yang menggunakan teknik-teknik yang ditemui dalam penyelidikan-penyelidikan Kepintaran Buatan untuk membantu dalam pengajaran sesuatu subjek atau kepakaran. Ia dikenali sebagai Arahan Berbantuan Komputer Pintar atau Intelligent Computer Aided Instruction (ICAI).

Istilah Cerdas yang digunakan merujuk kepada sistem yang tahu bidang yang diajar, bila untuk mengajar dan bagaimana untuk mengajar [Azizin & Fadzilah, 2000]. Sistem sebegini berkesan kerana ia akan memberi tindakbalas yang lebih spesifik terhadap keperluan pelajar. Sistem bertindak membantu pelajar yang lemah, cuba mempertingkatkan pengetahuan pelajar yang bijak dan dapat mengawasi perjalanan prestasi setiap pelajar selain daripada memberi latihan dan ujian kepada pelajar berkenaan.

Sistem sebegini memerlukan suatu *perwakilan pengetahuan*, pengetahuan pengajar yang dikenali sebagai modul pedagogi dan keadaan awal pelajar atau model pelajar. Melalui

interaksi ketiga-tiga model ini, SPC berupaya untuk 'memahami' pelajar dan juga mengikut tahap pencapaian pelajar (rujuk rajah 2.5).

Matlamat SPC adalah untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang setaraf dengan pembelajaran secara satu-dengan-satu daripada guru atau pengajar yang benar-benar pakar dalam bidang tertentu. SPC akan cuba mengesan sama ada pelajar telah benar-benar faham apa yang dipelajari, sama ada pelajar tersebut gagal memahami pelajaran tersebut, atau telah memahami konsep yang salah. Walaubagaimana, komputer bukanlah mesin yang benar-benar pintar dalam istilah yang sebenarnya kerana ia tidak berupaya berfikir seperti manusia dan juga ia tidak dapat berkomunikasi sebaik manusia.



Rajah 2.5 Interaksi Komponen-Komponen di dalam SPC

2.4 Analisa Sistem Sedia Ada

Analisa sistem sedia ada dijalankan untuk mengkaji sejauh mana keberkesanan sistem tersebut dalam mencapai objektif yang telah digariskan. Dalam konteks pengajaran berbantuan komputer ini, kajian di jalankan terhadap beberapa jenis sistem yang mempunyai objektif yang hampir sama tetapi dibangunkan dalam domain yang berlainan dan mempunyai kelebihan serta kekurangan masing-masing.

2.5 Pengenalan kepada sistem yang sedia ada

2.5.1 Pengenalan CSITS

Sistem sedia ada yang dikaji adalah sistem Pengajaran Pintar Sains Komputer atau Computer Science Intelligent Tutoring System (CSITS). CSITS dibangunkan oleh Stottler Henke Associates, Inc. (SHA) dengan kerjasama Pusat Sains Negara, Amerika Syarikat. CSITS dibangunkan bertujuan untuk mengajar pelajar-pelajar baru sains komputer dengan membangunkan SPC yang lebih inovatif.

2.5.1.1 Objektif CSITS

Dalam fasa pertama pembangunan CSITS ini, ia direkabentuk untuk mengajar jenis data abstrak dan algoritma yang berkaitan. Pelajar yang tidak berupaya untuk belajar dan mengaplikasikan konsep-konsep komputer sains dan algoritma-algoritma semasa menghadiri kursus pengenalan sama ada diperingkat kolej atau sekolah, atau pelajar yang lemah dalam bidang ini perlu mendapat perhatian yang lebih daripada pengajar. CSITS, tidak seperti perisian pengajaran berbantuan komputer biasa, ia direka agar mengajar individu pelajar seperti seorang pengajar biasa. Ini akan membantu pelajar baru atau

pelajar yang lemah bagi memahami konsep yang dipelajari dengan mendapat perhatian dari CSITS secara satu-dengan-satu.

2.5.1.2 Teknik-teknik yang digunakan oleh CSITS

CSITS menggunakan teknik-teknik yang ditemui dalam Kepintaran Buatan antara teknik yang digunakan oleh CSITS adalah logik berasaskan perundangan (*ruled-based logic*), atau rangkaian simentik dan (*case-based reasoning*) untuk menyokong perwakilan pengetahuan. Antara kelebihan logik berasaskan perundangan adalah membenarkan contoh-contoh, latihan-latihan dan penerangan-penerangan dijana secara automatik dan dinamik. Bagi *case-based reasoning* pula boleh menanagi kes-kes yang dipeoleh terus daripada pakar dalam matapelajaran berkenaan. Selain daripada itu, ia juga dapat menanagi masalah yang berkaitan dengan permasalahan yang boleh diterima akal yang logik (*common-sense reasoning*).

Walaupun bagaimanapun, terdapat beberapa kelemahan dalam menggunakan kedua-dua teknik di atas. Bagi teknik logik berasaskan perundangan, melibatkan kos bagi pembangunan sistem dan kelembapan kejuruteraan pengetahuan (*knowledge engineering*) serta ia tidak sesuai untuk pengkodan *common-sense reasoning*. Manakala teknik *case-based reasoning* pula tidak menyokong penjanaan contoh secara automatik. Tetapi, apabila kedua-dua teknik ini digabungkan, ia dapat meningkatkan kecekapan, kos dan masa bagi perwakilan SPC ini.

2.5.2 Pengenalan kepada DISCOVER

ia sepenuhnya di implementasikan dalam POP-11 menggunakan persekitaran pengaturcaraan PROLOG dan ia dibangunkan di University Sussex.

2.5.2.1 Objektif DISCOVER

DISCOVER adalah sistem yang sangat flexible dan mempunyai dua gabungan fasa bebas, di mana pelajar boleh membina program dan melaksanakan program dan pada fasa berpandu, ia akan membimbing pelajar bagi setiap langkah untuk masalah serta memberi contoh memudahkan pelajar memahami berdasarkan contoh itu.

2.5.2.2 Fasa-fasa dalam DISCOVER

i- Fasa Bebas

Matlamat dalam fasa ini adalah membenarkan pelajar membina program berkonsep sendiri. Dalam fasa ini pelajar juga dibenarkan untuk melaksanakan program yang di bina oleh mereka. Tetapi terdapat banyak sintak yang masih belum dapat di kesan oleh sistem ini kerana hanya beberapa sintak sahaja di program ke dalam sistem ini.

ii- Fasa Berpandu

Dalam fasa ini, sistem berfungsi sebagai pengajar untuk mengajar menulis serta koordinasikan konsep pengaturcaraan dan pernyataan untuk menyelesaikan masalah pengaturcaraan di bawah bantuan kepakaran sistem pengaturcaraan pintar.

2.5.3 Pengenalan CAPRA

Sistem CAPRA telah dibina untuk mengajar pelajar baru dalam merencanakan untuk setiap element dalam pengaturcaraan. Dalam methodology pengaturcaraan amat perlu untuk merangka atau kerja kasar sebelum sesuatu program itu dibina. CAPRA telah dibina dari 1983 ke 1990, ia diaja sepenuhnya oleh Jabatan Penyelidikan Spanish dan Digital Equipment Corporation. Sistem ini telah dibina oleh tiga orang iaitu A.Daiz, F. Garijo dan K. Sarasola.

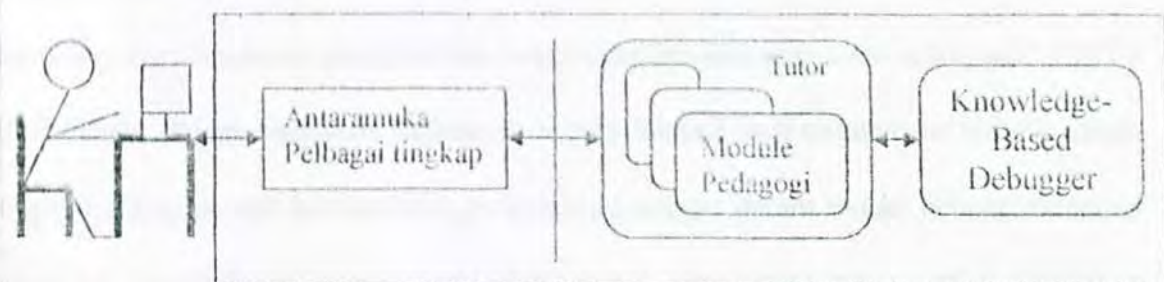
2.5.3.1 Definisi CAPRA

Dalam sistem ini menumpukan kepada proses pengajaran dan pembelajaran yang melibatkan aktiviti merencanakan dalam domain pengaturcaraan. CAPRA merupakan salah sebuah system Intelligent Learning Environment (ILE) untuk memperbaiki program. Diakhir bagi suatu pengenalan pada kursus, pelajar dihendaki untuk membina rangka dan boleh mengenalpasti masalah di mana yang melibatkan penyelesaian pada kelas (rujuk rajah.2.6).



Rajah 2.6 kitaran Pembelajaran

2.5.3.2 Membina CAPRA



Rajah 2.7 Persekitaran CAPRA

Rekabentuk utama bagi capra, seperti dalam gambarajah 2.7, menunjukkan tiga module: pengajar, * Knowledge-based Debugger* dan antaramuka. Semasa sesi pembelajaran, pengajar akan mengajukan latihan untuk melihat sama ada pemahaman pelajar terhadap konsep. Masalah dipilih berdasarkan modal pelajar, konsep perlu diperiksa dan states semasa bagi sesi itu. Untuk memahami serta membimbing pelajar itu semasa aktiviti menyelesaikan masalah (problem-solving), pengajar mempunyai interaktif * Knowledge-based Debugger*. Antaramuka berfungsi sebagai module komunikasi diantara pelajar dan sistem itu.

2.6 Perbandingan diantara sistem

CSTIS dibangunkan bagi membantu pelajar-pelajar baru dan pelajar-pelajar yang lemah bagi dalam meningkatkan pengetahuan mereka dalam asas-asas sains komputer. CSTIS berkebolehan dalam membuat keputusan secara adaptif berkenaan cara terbaik untuk mengajar setiap pelajar berdasarkan pengetahuan pelajar dalam model pelajar, prinsipal berkenaan pengetahuan untuk diajar dan metod pengajaran yang perlu digunakan menurut modul pedagogi.

Selain daripada itu, CSTIS berupaya menilai setiap pelajar secara automatik malah dapat menyediakan rekod prestasi bagi setiap pelajar. Prestasi pelajar diperolehi daripada ujian-ujian yang disediakan sepanjang sesi pengajaran-pembelajaran. CSTIS dapat memberi komen yang dapat membantu pelajar dalam meningkatkan minatnya untuk meningkatkan tahap penguasaannya dari masa ke semasa.

Terdapat beberapa kelemahan dalam membangunkan sistem ini. Antaranya ialah terumpu kepada suatu domain yang kecil sahaja. Selain itu, pembangunan CSTIS memakan suatu jangka masa yang panjang dan ia melibatkan kos yang tinggi. Ini adalah kerana dalam pembangunan CSTIS, pembangunan perlu melaksanakan beberapa analisa terhadap model pelajar sebenar dengan mendapat bantuan daripada pakar dalam bidang berkenaan.

DISCOVER merupakan sesuatu sistem yang dibina berbeza dengan CSITS, dari segi domainnya. DISCOVER membahagikan sistemnya kepada dua fasa iaitu fasa bebas dan fasa berpandu. Sistem ini dibina adalah bertujuan untuk pengguna yang baru dalam dunia IT contohnya pelajar-pelajar kolej atau universiti. Kelebihan sistem ini kerana di fasa bebas ia membenarkan menulis program serta melaksanakannya dan di fasa berpandu pula sistem ini menyediakan pengajar untuk membimbing pelajar apakah kesalahan sintak serta menyediakan contoh-contoh yang berkaitan boleh dijadikan contoh. Sistem ini juga menyediakan kiraan masa bagi setiap program yang dilaksanakan serta masa untuk mempelajari sesuatu silibus. Masa ini ditunjukkan dalam bentuk graf agar mudah di nilai semula oleh pelajar itu sendiri.

Kelemahan sistem ini kerana ia tidak mempunyai multimedia di dalamnya ini membolehkan seseorang pelajar itu mudah boring. Serta sistem ini tidak begitu 'user friendly' mungkin bagi pengguna baru sistem ini, ia akan menghadapi sedikit kesukaran untuk menggunakannya.

CAPRA adalah satu sistem yang telah dibina untuk mengajar pelajar baru untuk merekabentuk bagi element program. Sistem ini juga mempunyai konsep yang sama ada pada DISCOVER tetapi bezanya capra tidak membenarkan sistem itu dilaksanakan ia hanya mengajar pelajar baru bagaimana untuk membina suatu program berdasarkan penaklukan pengetahuan. Walaupun sesuatu sistem mempunyai domain yang berbeza tetapi ia tetap mempunyai ciri-ciri Keptataran Pembelajaran (ITS).

Kelemahan sistem ini adalah dari segi tahnanya sistem ini. Sistem ini tidak membenarkan pengguna melaksanakan perogram atau menulis program. Ia hanya merupakan pembelajaran cara untuk menulis bagi domain tertentu. Ia hanya menyuruh pengguna menyediakan rangka, dari sini sistem ini akan memberi bantuan cara nak memprogramkan sesuatu sistem itu.

CAPRA juga tidak begitu menarik dari segi graphicnya, ini kerana ia lebih mementingkan text jika dibandingkan multimedia. Dengan ini, boleh menyebabkan system itu nampak konvensional dan cara penyampaian messege sokongan tidak begitu mudah di fahami.

BAB 3 ANALISIS SISTEM

3.1 Pengenalan

Menganalisis sesuatu sistem merupakan salah satu fasa yang penting dalam sesebuah pembangunan sistem. Penganalisaan sistem perlu dilakukan bagi memahami sistem yang bakal dibangunkan dengan lebih teliti. Dalam erti kata lainnya, pembangunan sistem perlu mempunyai gambaran yang jelas tentang sistem yang bakal dibangunkannya. Ini termasuklah, pengguna yang bakal menggunakan sistem yang dibangunkan, perisian yang digunakan, perkakasan yang perlu ada, kos pembangunan dan lain-lain lagi.

3.2 Metodologi Pembangunan Sistem

Model Air Terjun adalah prototaip yang digunakan dalam pembangunan SPC. Pemilihan metodologi ini adalah kerana ia menggambarkan pembangunan sistem secara keseluruhan dan ia mencadangkan peringkat-peringkat pembangunan yang perlu diitikberatkan oleh pembangunan sistem. Ia juga berguna dalam membantu pembangunan sistem menyediakan susun atur perkara yang perlu dilakukan. Selain daripada itu, prototaip membantu pembangunan sistem menilai strategi rekabentuk alternatif dan menentukan strategi rekabentuk yang terbaik untuk sistem yang dibangunkan. Sebagai contoh, selalunya antaramuka pengguna dibina dahulu dan diuji sebagai prototaip. Jadi dengan prototaip tersebut, pengguna dapat memahami sistem yang sedang dibangunkan dan

Daripada Rajah 3.0 dapat diperhatikan bahawa pengujian sistem dapat menentusahkan keperluan iaitu, menentusahkan bahawa setiap fungsi berfungsi seperti yang dikehendaki. Keperluan perlu dibaiki sebaik mungkin sebelum ia disahkan secara rasmi semasa pengujian sistem dijalankan. Pengesahan memastikan bahawa sistem telah melaksanakan semua keperluan, supaya setiap fungsi sistem boleh dijejaki semula kepada keperluan tertentu dalam spesifikasi tersebut.

3.3 Pengguna-pengguna yang terlibat

Secara keseluruhannya, sistem ini boleh digunakan secara individu oleh pelajar. Sistem ini boleh juga dilengkapi di Universiti atau kolej swasta bagi kemudahan pelajar dan Pensyarah yang mengajar subjek berkaitan.

3.3.1 Pelajar-pelajar

Pengguna utama yang menggunakan sistem ini adalah pelajar-pelajar. Tumpuan utama Sistem ini adalah terhadap pengenalan kepada bahasa pengaturcaraan serta bagaimana untuk membina program ringkas. Sistem ini juga mengadakan Ujian kefahaman awal Pelajar bagi mengenalpasti tahap kefahaman mereka. Kaedah pembelajaran adalah bergantung kepada keputusan ujian tersebut yang mana ia akan ditentukan oleh sistem.

Pelajar perlu mengikut ujian pemahaman yang disediakan setelah mengikut sesi Pembelajaran yang disediakan. Bagi pelajar yang gagal memperolehi keputusan yang

memuaskan setelah menduduki ujian tersebut, perlu mengulangi sesi pembelajaran tersebut.

3.3.2 Pensyarah atau tenaga pengajar

Tenaga pengajar merupakan pengguna kedua terpenting dalam sistem ini yang dimana tenaga pengajar dapat mengikuti perkembangan pelajarannya dengan hanya melihat pengkalan data yang memuatkan keputusan ujian pelajar tersebut. Dari situ, guru dapat meningkatkan tahap pengajarannya kerana tenaga pengajar tersebut telah mengetahui di mana kelemahan pelajarannya. Selain daripada itu, tenaga pengajar dapat menempatkan perhatiannya terhadap pelajar yang lemah dalam matapelajaran ini.

3.4 Keperluan Sistem

3.4.1 Sistem 'Stand Alone'

Dalam sistem ini, ia tidak bersambung dengan internet ia hanya satu perisian sahaja. Dimana perisian merupakan satu komponen terpenting dalam pembangunan sesebuah sistem. Pemilihan perisian yang tepat dapat menentukan kejayaan pembangunan sistem tersebut. Dalam kes pembangunan sistem ini, perisian yang digunakan dalam pembangunan Sistem Kepintaran Buatan ini adalah Tool Book II versi 7.0. Perisian ini mudah digunakan kerana ia merupakan satu perisian jenis "authoring tool" dan ia juga mudah untuk "incorporate" dengan perisian yang lain contohnya Visual Basic atau C++.

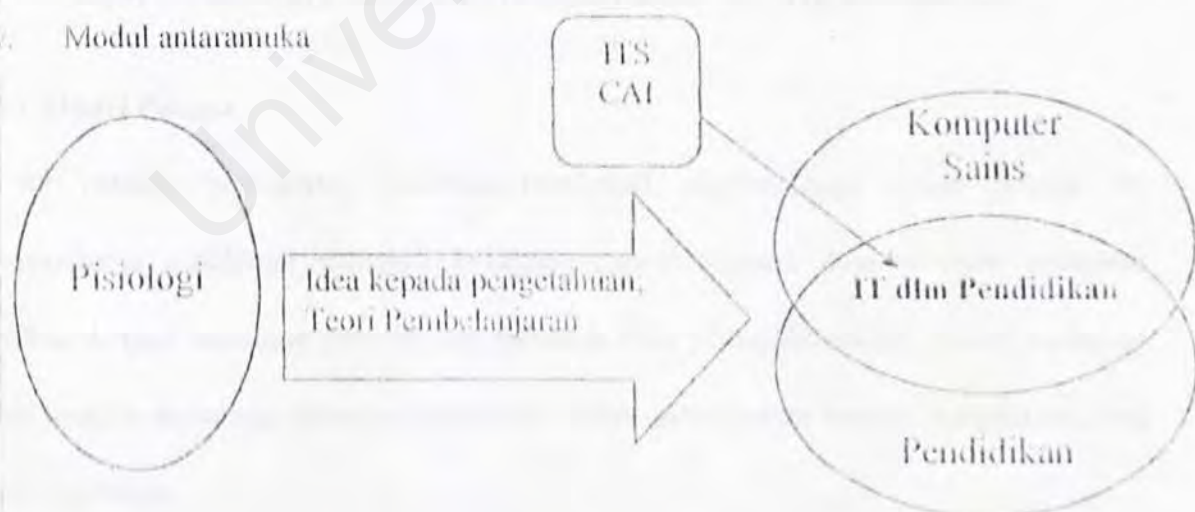
3.4.2 Sistem berdasarkan 'Web-based'

Sistem ini dapat dicapai oleh seluruh dunia melalui World Wide Web asalkan pengguna itu sah iaitu berdaftar. Sistem ini dibina menggunakan perisian seperti HTML (Hapertext Markup Language) dan Visual Basic.

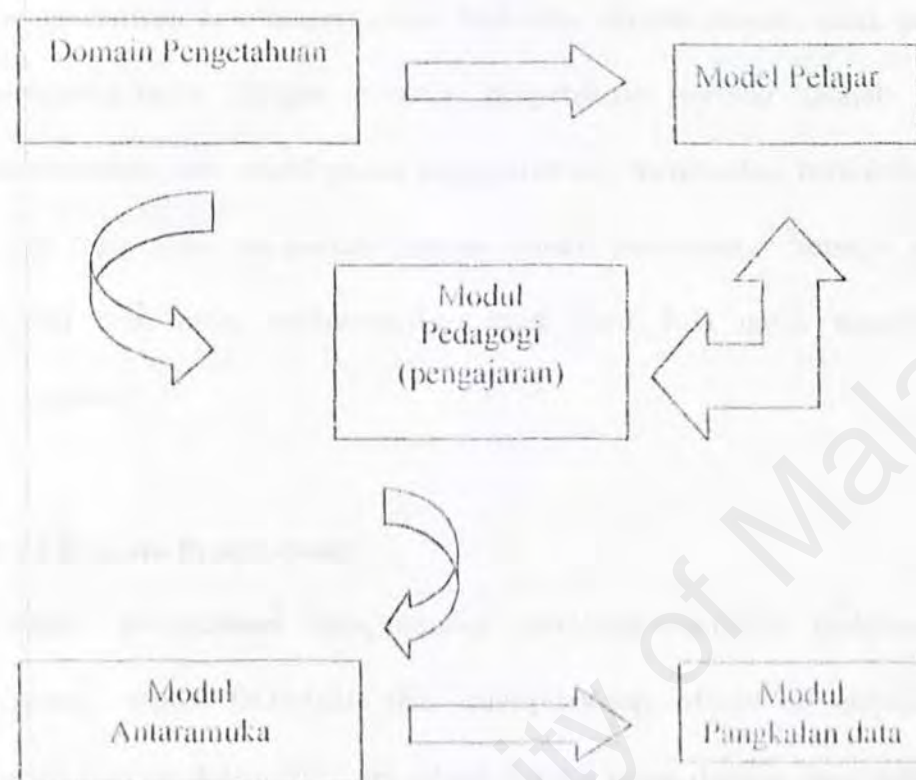
3.5 Keperluan Fungsian

Keperluan fungsian merupakan interaksi antara sistem dengan persekitarannya [Pfleeger, 1998] sila rujuk rajah 3.2. Sistem Pembelajaran Cerdas, adalah lebih mudah untuk menggambarkan keperluan-keperluan tersebut dalam bentuk komponen-komponen yang saling berkait,

- i. Model Pelajar
- ii. Modul Pedagogi
- iii. Domain pengetahuan
- iv. Pengkalan data pelajar dan rekod ujian
- v. Modul antaramuka



Rajah 3.1 Membangunan Pisiologi mempengaruhi pembelajaran



Rajah 3.2 Interaksi Komponen-Komponen dalam SPC [diubahsuai dari 1]

3.5.1 Model Pelajar

Model pelajar menyimpan maklumat-maklumat khusus bagi setiap pelajar. Ia mengandungi maklumat mengenai kefahaman awal tentang domain mata pelajaran tersebut dengan membuat pemerhatian terhadap cara pembelajaran ini, modul pedagogi tidak mampu membuat sebarang keputusan dalam menentukan kaedah pengajaran yang akan digunakan.

3.5.2 Modul Pedagogi

Modul pedagogi mengandungi aturan atau *rules* yang membenarkan modul ini mengendalikan kefahaman pelajar berkaitan dengan domain mata pelajaran dan cuba menyamakannya dengan struktur pengetahuan sebenar (Rajah 3.2). Modul ini menyediakan satu model proses pengajaran dan menjanakan bentuk-bentuk arahan yang betul yang akan dipaparkan melalui modul antaramuka. Sebagai contoh, maklumat seperti bila untuk menyampaikan tajuk baru, bila untuk memberikan ujian dan sebagainya.

3.5.3 Domain Pengetahuan

Domain pengetahuan mengandungi maklumat-maklumat berkenaan domain mata pelajaran seperti fakta-fakta dan konsep-konsep. Modul ini merupakan modul yang paling penting dalam SPC. Ini adalah kerana tanpa domain pengetahuan ini, sistem ini tidak mempunyai kepintaran untuk mengajar. Secara umumnya, ia memerlukan kejuruteraan pengetahuan yang khusus bagi mewakili domain.

3.5.4 Pangkalan Data Pelajar dan Rekod Ujian

Pangkalan data ini mengandungi rekod pelajar dan keputusan ujian yang pernah diambilnya. Modul ini boleh dimasuki oleh guru bagi mengetahui perkembangan pelajarannya. Selain daripada itu, pelajar sendiri dapat mengetahui di mana tahap kefahamannya terhadap topik yang diuji.

3.5.5 Modul Antaramuka

Modul ini bertanggungjawab bagi memproses aliran komunikasi antara SPC dengan pelajar. Ia memberikan persekitaran yang sekata bagi setiap arahan semasa sesi pengajaran. Ia mengawal cara penyampaian maklumat yang ingin diajar kepada pelajar dalam cara yang paling berkesan.

3.6 Keperluan bukan fungsian

Keperluan bukan fungsian menerangkan suatu batasan ke atas sistem yang menghadkan pilihan bagi mengendalikan satu keputusan bagi satu permasalahan. Antara keperluan bukan fungsian yang diambilkira di dalam sistem SPC ini adalah;

i. Keselamatan

Laluan untuk masuk ke pangkalan data pelajar dan rekod ujian boleh dimasuki oleh pengguna sama ada pelajar atau guru berkenaan. Tetapi, semua data yang tersimpan hanya boleh dibaca. Pengguna tidak boleh mengubah data yang telah wujud di dalam pangkalan data tersebut.

ii. Kebolehpercayaan

Kebolehpercayaan merupakan keperluan fungsian yang penting dalam sesebuah sistem. Kebolehpercayaan sesuatu sistem dinilai daripada *output* atau keputusan yang diberikan

bertepatan dengan apa yang diperlukan oleh pengguna. Ketepatan juga merupakan salah satu ciri yang perlu ada dalam sesebuah sistem.

iii. Konsistensi

Sistem perlulah konsisten dalam melayani kehendak pengguna.

iv. Kecekapan

Sistem yang cekap adalah sistem yang baik. Kecekapan dalam pengendalian dan penyimpanan data serta kecekapan penyampaian sistem yang baik dan tepat merupakan ciri penting sesebuah sistem.

BAB 4 REKABENTUK SISTEM

4.1 Pengenalan

Fasa ini merupakan di mana sistem itu direkabentuk bagi setiap keperluan sistem yang telah dikenalpasti diubah kepada model atau perwakilan secara abstrak. Dalam fasa ini 'strategi Rapid Application Development (RAD)' digunakan untuk membina sistem. Untuk mengimplementasikan sistem ini, semua alat yang berkaitan perlu diambil kira.



Rajah 4.1 Modal Prototaip [R.S. Pressman,1997]

Rekabentuk adalah proses kreatif yang memerlukan pemahaman dan kebolehan semulajadi perekabentuk bagi menukarkan masalah kepada sesuatu bentuk penyelesaian. Ia mestilah dilatih dan dipelajari berdasarkan pengalaman dan mengkaji sistem yang sedia ada [Azizi & Fadzilah, 2000].

Dalam fasa ini, ia merangkumi penerangan tentang keseluruhan sistem yang dibangunkan dan jangkaan pencapaian sistem. Dalam fasa ini semua ciri-ciri sistem seperti senibina sistem, rekabentuk proses seperti carta struktur dan diagram aliran data serta rekabentuk antaramuka pengguna dihuraikan. Begitu juga dengan modul-modul yang digunakan dalam proses untuk mereka bentuk sistem yang bercirikan cerdas.

Fasa ini telah dibahagikan kepada 2 iaitu rekabentuk sistem dan rekabentuk antaramuka pengguna. Dalam bahagian rekabentuk sistem, ia melibatkan pembangunan empat modul utama iaitu modul pengetahuan, modul pembelajaran, modul model pelajar dan modul pengantaramuka dan bahagian kedua adalah rekabentuk antaramuka pengguna di mana bahagian yang penting adalah dalam rekabentuk skrin atau paparan. Ini menjadikan peranannya penting dalam menentukan kelancaran komunikasi sistem dan pengguna.

4.2 Rekabentuk Sistem



Rajah 4.2 Modul-modul utama sistem

Rajah 4.2 di atas menunjukkan modul-modul utama bagi sistem pembelajaran cerdas (SPC). Modul-modul itu ialah modul pengetahuan, modul pembelajaran, modul model pelajar dan modul pengantaramuka. Modul pengetahuan adalah tentang teori-teori asas pengaturcaraan C, modul pembelajaran merangkumi cara-cara pembelajaran efektif dan soalan-soalan untuk menilai kecekapan pelajar sementara modul model pelajar adalah tentang pencapaian pelajar. Modul antaramuka berfungsi sebagai pengantara untuk memproses arah tuju komunikasi antara sistem pembelajaran dan pelajar.

PEMBELAJARAN

Persembahan Material
Pembelajaran

LATIHAN
KEFAHAMAN

DEBUGGING

Diagnosis Kesilapan
Pelajar

Bimbingan Kesilapan
Pelajar

Rajah 4.3 Peringkat-peringkat proses pembelajaran.

Pendekatan pembelajaran bagi sistem ini memerlukan modul-modul yang dibangunkan saling berinteraksi. Proses pembelajaran adalah secara berperingkat dan dimulakan dengan proses bimbingan. Pada peringkat ini pengetahuan asas tentang subjek dipersembahkan kepada pelajar dengan menggunakan nota-nota dari modul pengetahuan. Peringkat pengawasan melakukan semakan kemahiran pengetahuan dalam mendalami sistem pembelajaran dan akan mengesan sebarang kesilapan yang berlaku. Peringkat *debugging* membolehkan sistem mengesan kesilapan yang dilakukan oleh pelajar dan memberikan petunjuk (*hints*) serta bimbingan kepada pelajar. Peringkat-peringkat ini merupakan peringkat asas dalam pembangunan sistem (Rujuk rajah 4.3).

4.2.1 Rekabentuk Modul Pengetahuan

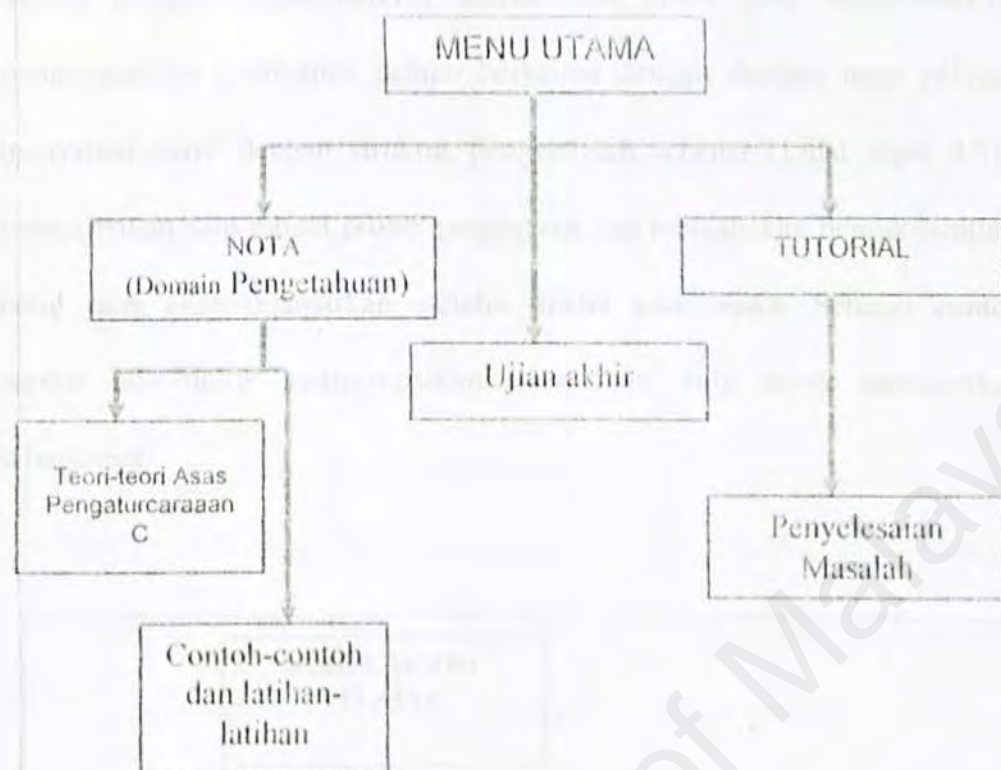
Modul pengetahuan adalah komponen teras bagi sistem dimana modul ini menyimpan maklumat domain pengetahuan iaitu perkara yang hendak disampaikan kepada pengguna (Rujuk rajah 4.4). Secara amnya, modul ini boleh dibahagikan kepada dua:

- ✓ Domain Pengetahuan

Domain pengetahuan menyimpan maklumat tentang teori-teori asas pengaturcaraan C, contoh-contoh dan ilustrasi serta latihan-latihan mudah.

- ✓ Tutorial

Bahagian ini memberikan latihan pengukuhan kepada pelajar dengan menyediakan soalan-soalan untuk diselesaikan dan proses-proses yang perlu untuk menyelesaikannya.

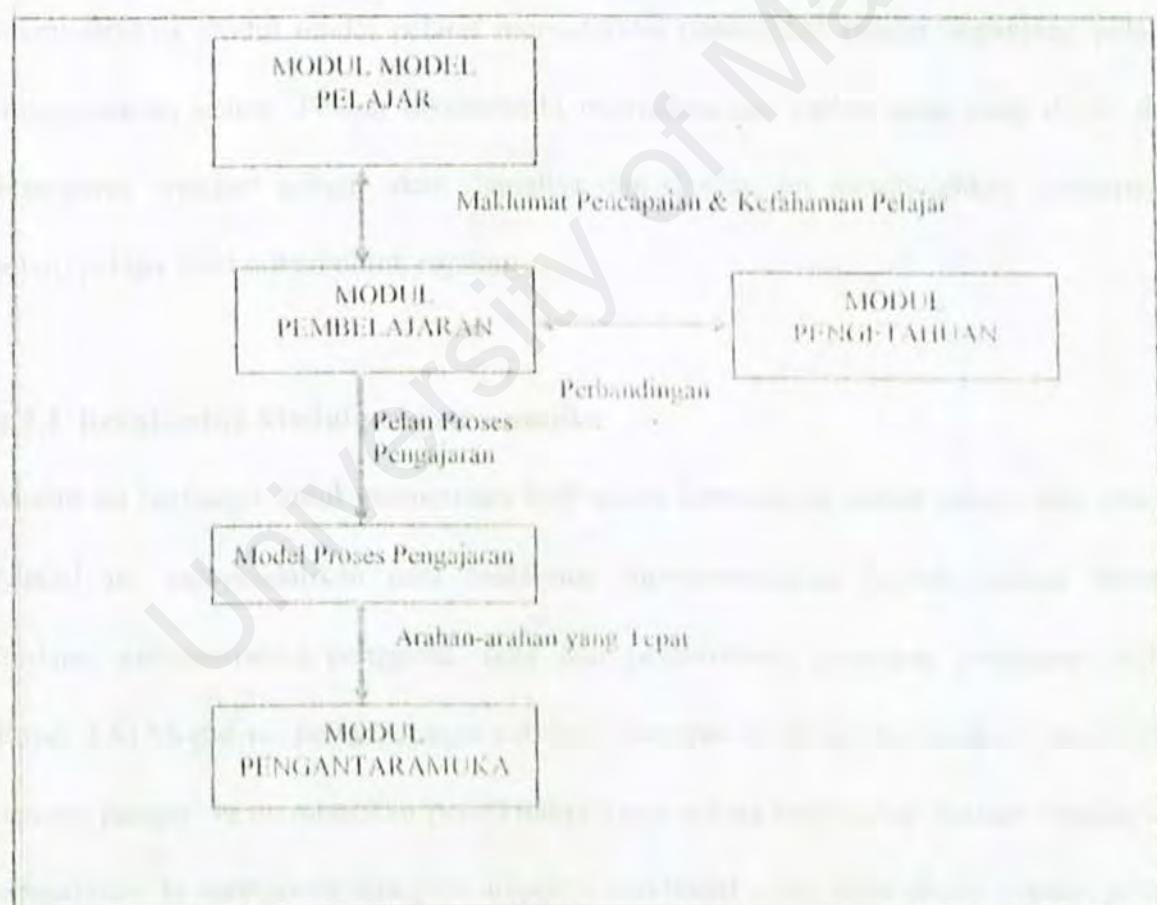


Rajah 4.4 menunjukkan modul pengetahuan

Domain pengetahuan mengandungi maklumat-maklumat berkenaan domain mata pelajaran seperti fakta-fakta dan konsep-konsep. Modul ini merupakan modul yang paling penting dalam SPC. Ini adalah kerana tanpa domain pengetahuan ini, sistem ini tidak mempunyai kepintaran untuk mengajar. Secara umumnya, ia memerlukan kejuruteraan pengetahuan yang khusus bagi mewakili domain.

4.2.2 Rekabentuk Modul Pedagogi

Modul pedagogi mengandungi aturan atau *rules* yang membenarkan modul ini mengendalikan kefahaman pelajar berkaitan dengan domain mata pelajaran dan cuba menyamakannya dengan struktur pengetahuan sebenar (Lihat rajah 4.5). Modul ini menyediakan satu model proses pengajaran dan menjanakan bentuk-bentuk arahan yang betul yang akan dipaparkan melalui modul antaramuka. Sebagai contoh, maklumat seperti bila untuk menyampaikan tajuk baru, bila untuk memberikan ujian dan sebagainya.



Rajah 4.5 carta alir proses bagi modul pembelajaran

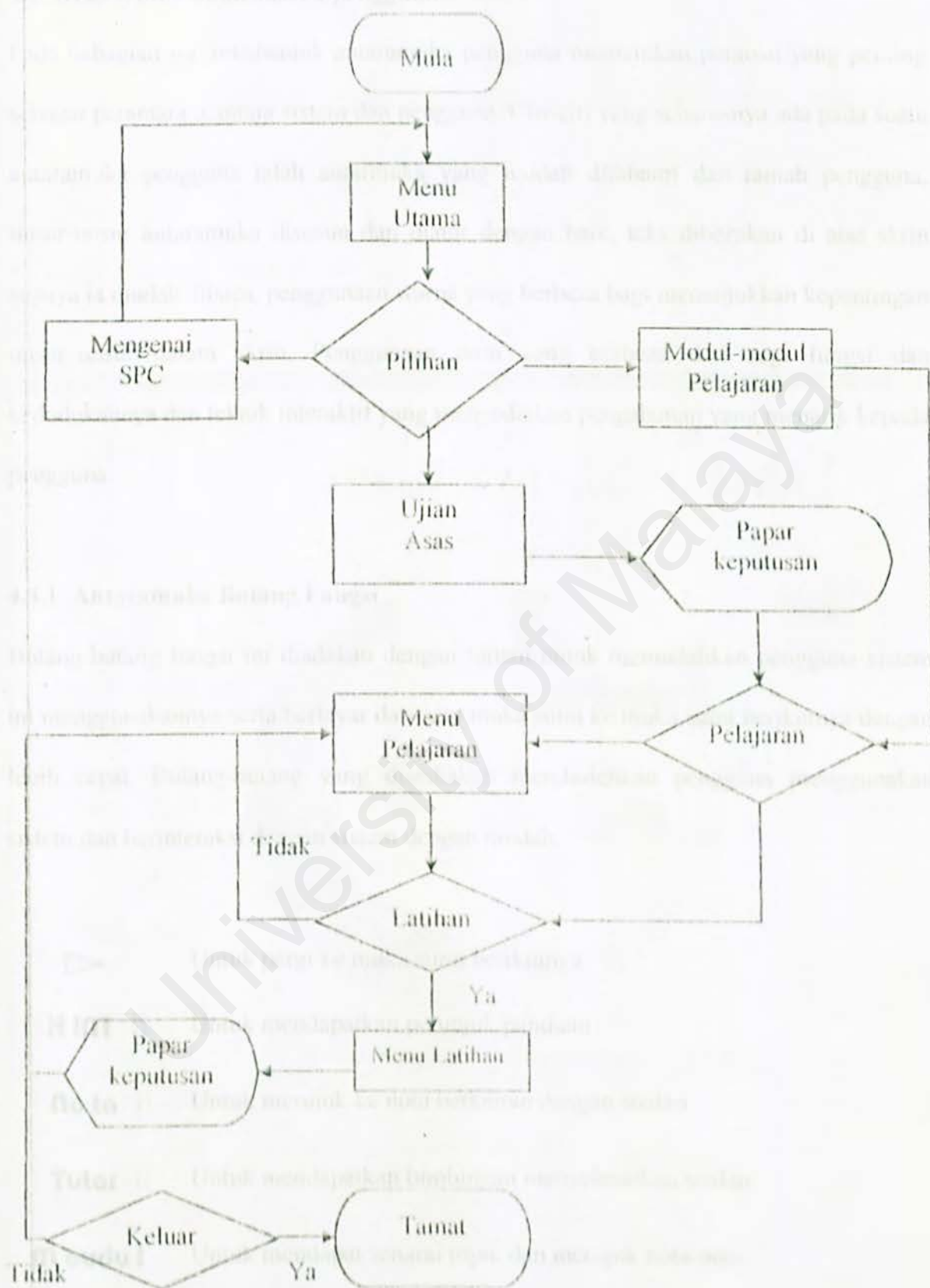
4.2.3 Rekabentuk Model Pelajar

Model pelajar menyimpan maklumat-maklumat khusus bagi setiap pelajar. Ia mengandungi maklumat mengenai kefahaman awal tentang domain mata pelajaran tersebut dengan membuat pemerhatian terhadap cara pembelajaran ini, modul pedagogi tidak mampu membuat sebarang keputusan dalam menentukan kaedah pengajaran yang akan digunakan.

Modul model pelajar dapat dibahagikan kepada dua model utama iaitu maklumat kefahaman pelajar dan rekod pencapaian pelajar. Modul rekod pencapaian pelajar membolehkan modul model pelajar mencatatkan pencapaian pelajar sepanjang pelajar menggunakan sistem. Pelajar dikehendaki menyelesaikan soalan ujian yang diberi dan seterusnya jawapan pelajar akan dianalisa dan dinilai, ini membolehkan pencapaian setiap pelajar direkodkan untuk rujukan.

4.2.4 Rekabentuk Modul pengantaramuka

Modul ini berfungsi untuk memproses arah aliran komunikasi antara pelajar dan sistem. Modul ini mengendalikan cara maklumat dipersembahkan kepada pelajar dimana terdapat arahan-arahan pengguna, nota dan pembimbing pelajaran pengguna. (Lihat Rajah 4.6) Modul ini bertanggungjawab bagi memproses aliran komunikasi antara SPC dengan pelajar. Ia memberikan persekitaran yang sekata bagi setiap arahan semasa sesi pengajaran. Ia mengawal cara penyampaian maklumat yang ingin diajar kepada pelajar dalam cara yang paling berkesan.



Rajah 4.6 Carta aliran sistem SPC

4.3 Rekabentuk antaramuka pengguna

Pada bahagian ini, rekabentuk antaramuka pengguna memainkan peranan yang penting sebagai perantara diantara sistem dan pengguna. Ciri-ciri yang seharusnya ada pada suatu antaramuka pengguna ialah antarmuka yang mudah difahami dan ramah pengguna, unsur-unsur antaramuka disusun dan diatur dengan baik, teks dibezakan di atas skrin supaya ia mudah dibaca, penggunaan warna yang berbeza bagi menunjukkan kepentingan unsur-unsur dalam skrin, Penggunaan ikon yang berbeza dari segi fungsi dan kedudukannya dan teknik interaktif yang menyediakan pengalaman yang menarik kepada pengguna.

4.3.1 Antaramuka Butang Fungsi

Butang-butang fungsi ini diadakan dengan tujuan untuk memudahkan pengguna sistem ini menggunakannya serta berlayar dari satu muka surat ke muka surat berikutnya dengan lebih cepat. Butang-butang yang disediakan membolehkan pengguna menggunakan sistem dan berinteraksi dengan sistem dengan mudah.



Untuk pergi ke muka surat berikutnya

HINT

Untuk mendapatkan petunjuk/panduan

Nota

Untuk merujuk ke nota berkaitan dengan soalan

Tutor

Untuk mendapatkan bimbingan menyelesaikan soalan

Modul

Untuk mendapat senarai topik dan merujuk nota-nota

Latihan Untuk membuat latihan kefahaman

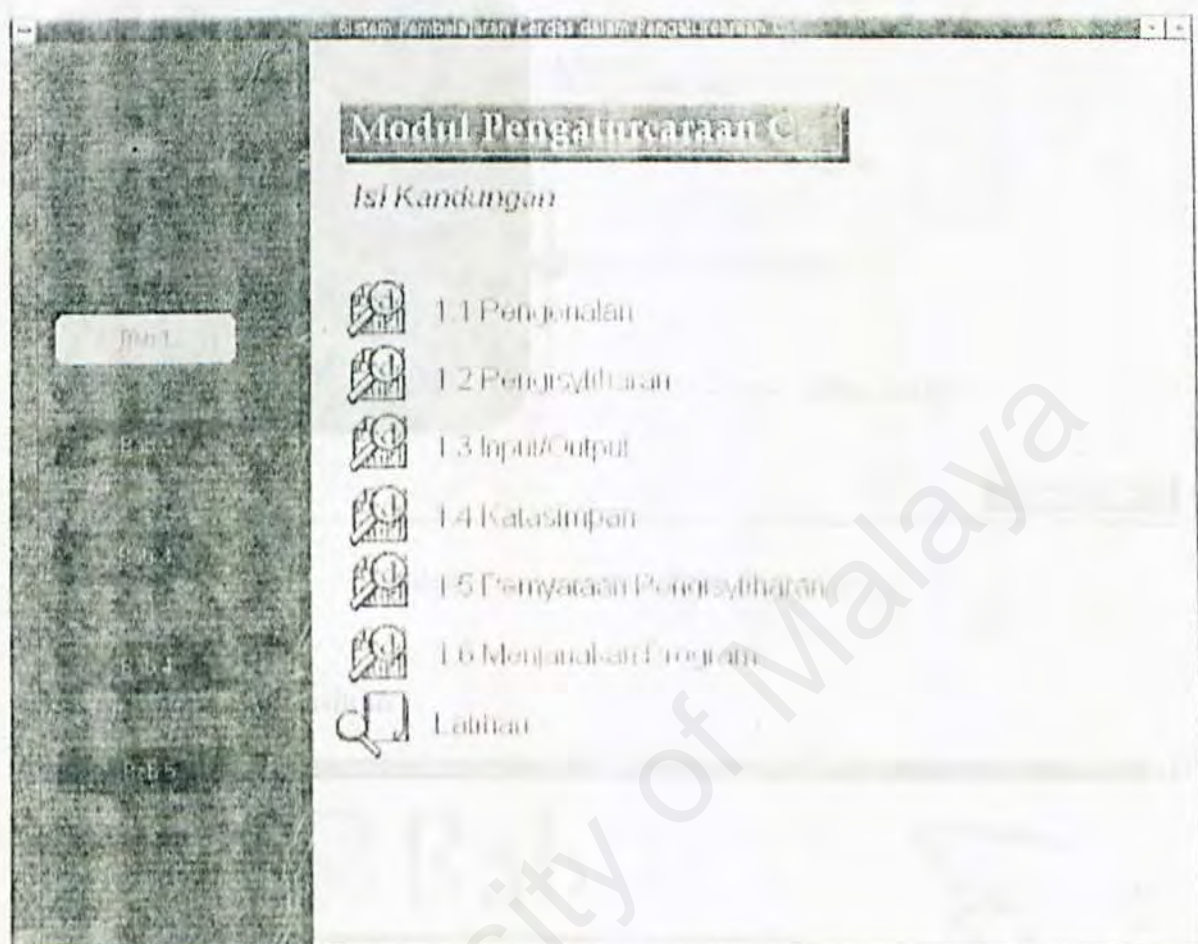
Jadual 4.1 Senarai butang fungsi

4.3.2 Antaramuka Menu Utama



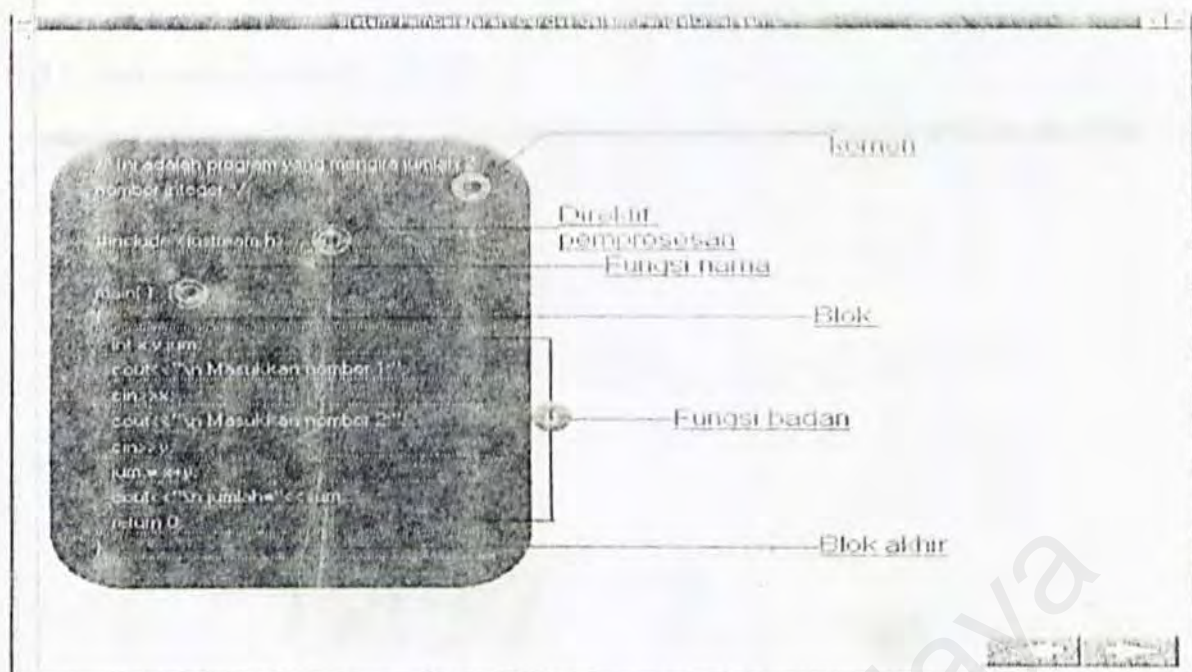
Rajah 4.7 Antaramuka Menu Utama SPC

4.3.3 Antaramuka Modul Pembelajaran



Rajah 4.8 Antaramuka Modul Pembelajaran SPC

Merupakan bahagian isi kandungan atau modul-modul pembelajaran dalam domain pengaturcaraan C++ . Ia menyenaraikan topik yang perlu dipelajari dan latihan yang perlu diikuti dalam bab tersebut.



Rajah 4.9 Antaramuka Nota Rujukan

4.3.4 Antaramuka Latihan



Rajah 4.10 Antaramuka Latihan

4.3.5 Antaramuka Soalan Ujian



Rajah 4.11 Antaramuka Ujian Akhir

4.4 Sistem Pembangunan

4.4.1 Sistem Keperluan

Asymetrix ToolBook Versi 7.0

Projek ini dibina menggunakan ToolBook Versi 7.0. Toolbook ini mudah digunakan kerana ia merupakan 'authoring tool' di mana mempunyai banyak kebaikan serta lebih 'user friendly'. ToolBook mengandungi beberapa aplikasi seperti mempunyai graphical antaramuka pengguna, mempunyai pangkalan datanya sendiri dan boleh 'incorporate' dengan system pengaturcaraan yang lain seperti C++, Java, dan sebagainya.

ToolBook ini mudah dan cepat untuk membina satu system. Ia mempunyai antaramuka pengguna yang menarik dan interaktif sebagai contoh boleh mereka graphic, butang 3D, latarbelakang dan lain-lain.

Paint Shop Pro 6.0

Alat perisian yang lain, di mana boleh digunakan dalam prototaip ini ialah Paint Shop Pro. Ia merupakan alat perisian melukis atau penyunting graphic. Untuk membina system yang bermultimedia, Perisian ini amat sesuai jika tidak system kita nampak 'dull' atau boring. Alat perisian ini membenarkan kita menyunting dan melukis gambar serta mereka animasi dengan mudahnya.

4.5 Huraian Rekabentuk

Dengan menggunakan perisian ToolBook II versi 7.0 dan Paint Shop Pro banyak kebaikan dapat diaplikasikan untuk membantu pelajar menggunakan system yang dibangunkan.

Butang

1) Butang Pelayaran

Digunakan untuk berlayar ke muka surat yang berikutnya atau sebelumnya. Ia mempunyai empat butang di mana butang pertama membenarkan pelajar kembali ke muka surat asal (muka depan), butang yang kedua membenarkan pelajar pergi ke muka surat yang berikutnya. Bagi butang yang ketiga, system membenarkan pelajar kembali ke

muka surat yang sebelumnya dan butang yang keempat membenarkan pelajar pergi ke muka surat yang terakhir.

2) Hint dan Butang Nota

Butang ini digunakan untuk membantu pelajar sekiranya ada apa-apa masalah yang kurang difahami oleh pelajar tersebut dalam menyelesaikan masalah tertentu. Ia merupakan muka surat tertentu untuk membuat rujukan.

3) Butang Pengajar

Butang ini berguna untuk mendapat pertolongan di mana mereka boleh membuat langkah demi langkah. Ia disediakan setiap sesi tutorial untuk membantu pelajar jika wujud masalah tertentu yang tidak dapat diselesaikan.

BAB 5 IMPLEMENTASI SISTEM

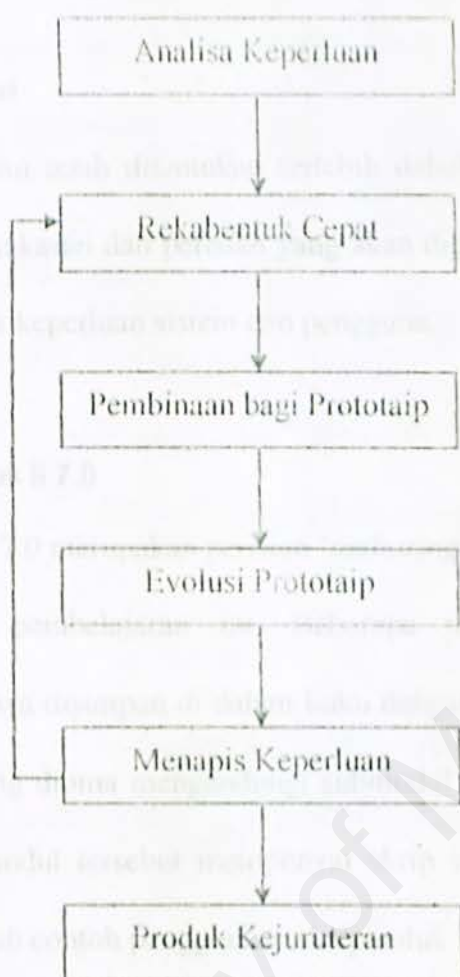
5.1 Implementasi Sistem

Proses implementasi merupakan proses membangunkan sistem berdasarkan keperluan awal dalam pembangunan sistem, dimana ianya adalah proses penukaran spesifikasi-spesifikasi yang telah dibuat dalam fasa analisa dan rekabentuk sistem kepada set-set modul. Dalam merealisasikan fasa rekabentuk sistem, beberapa peralatan yang terlibat perlu digunakan sepenuhnya.

Oleh itu persekitaraan pembangunannya adalah penting bagi menjamin proses implementasi ini dapat dilakukan dengan sempurna. Segala kajian dan analisis telah dilakukan dengan teliti bagi menentukan persekitaran pembangunan yang paling sesuai bagi menjayakan projek ini.

5.2 Strategi Pembangunan

Model prototaip telah dipilih sebagai model pembangunan bagi sistem pembelajaran ini. Kaedah prototaip yang digunakan ialah prototaip yang bersifat evolusi (evolutionary prototype) dan mengandungi enam langkah. (Lihat rajah 5.1)



Rajah 5.1 Model Prototaip

Berikut adalah sebab-kenapa model prototaip ini dipilih dalam fasa Implementasi:

- ✓ Keupayaan untuk mengubah sistem pada peringkat awal dalam fasa pembangunan.
- ✓ Kemungkinan bagi membangunkan suatu sistem di mana ia lebih dekat dengan keperluan pengguna.
- ✓ Salah faham bagi keperluan atau kekurangan fungsi boleh dikenalpasti dan ditapis.

5.3 Modul Implementasi

Persekitaran pembangunan telah ditentukan terlebih dahulu semasa fasa analisis iaitu dengan menentukan perkakasan dan perisian yang akan digunakan. Fasa ini amat penting bagi memenuhi kehendak keperluan sistem dan pengguna.

5.4 Asymetrix ToolBook II 7.0

Asymetrix ToolBook II 7.0 merupakan perisian *authoring tools* yang digunakan dalam membangunkan pakej pembelajaran ini. Beberapa modul yang pelbagai telah dibangunkan dan setiapnya disimpan di dalam buku dengan menggunakan *file extension* "TBK". Setiap buku yang dibina mengandungi submodul yang tertentu dan setiap *field* dan *button* dalam submodul tersebut mempunyai skrip yang dapat mengawal aktiviti seterusnya. Berikut adalah contoh penggunaan skrip untuk keluar dari sistem.

to handle button click

--Dopple SPR#1731 SladeM082098

--saveOnClose bagi buku ini -- "tidak"

request ASYM GetString("Adakah ada pasti ingin keluar dari sistem?") with
ASYM GetString("Ya") or ASYM GetString("tidak")

if it = ASYM GetString("Ya")

-- Dopple SPR#1731 SladeM082098

saveOnClose of this book -- "tidak"

send exit

end

Dibawah adalah contoh untuk menulis keputusan ujian ke dalam log fail supaya ia dapat dipaparkan dalam bentuk sambungan 'txt'.

```
-- menulis ke dalam log fail
if ASYM IsScored of this book = FALSE
    txt = ASYM GetString("Skor untuk %1 = %2")
    get ASYM LogWriteEntry(expandString(txt, name of this book,
composite) & CRLF)
end
txt = ASYM GetString("%1 telah pun selesai")
get ASYM LogWriteEntry(expandString(txt, this book) & CRLF)
end
end
forward parent
end
```

Untuk membuka muka surat yang baru, dibawah merupakan contoh skrip bagaimana untuk membuka muka surat baru dengan mengekalkan latarbelakang.

Send newPage to system

5.5 Paint Shop Pro 5.0

Paint Shop Pro 5.0 digunakan sebagai peralatan editor bagi grafik yang digunakan dalam pakej pembelajaran cerdas ini. Sebagai elemen yang penting dalam membangunkan aplikasi yang berasaskan multimedia, grafik-grafik yang digunakan mestilah memenuhi spesifikasi yang minimum. Perisian Paint Shop Pro ini membolehkan pengubahsuaian dilakukan terhadap grafik yang diperolehi secara *touch-up*. Ia dapat membuang gambar latar yang tidak diperlukan.

5.6 Micromedia Flash 5.0

Micromedia Flash 5.0 digunakan untuk mencipta suatu animasi yang lebih menarik jika dibandingkan menciptanya dengan Animantion Shop 2 yang lebih statik dan kurang dari segi spesifik tertentu. Contohnya Flash 5.0 ini dapat melakukan animasi yang menggunakan peristiwa (event) iaitu kita dapat kawal animasi itu bila seharusnya ia memaparkan sesuatu objek itu.

Animasi bagi objek dilakukan dengan menggunakan kaedah-kaedah tertentu yang terdapat dalam perisian. Metod-metod yang terdapat dalam perisian membolehkan objek dianimasikan dan juga bagi parameter objek. Ianya boleh dilakukan dengan menggunakan *keyframing*, *path-based animation*, *motion capture* ataupun *morphing*. Untuk membantu proses *editing* bagi animasi, perisian menyediakan *TrackView Window* yang membolehkan *animation keys* diubahsuai terhadap *timeline* dan *fine-tune* bagi animasi.

5.7 Ulead COOL 3D 2

Ulead COOL 3D™ 2.0 ialah perisian yang menggunakan konsep 3D untuk sesuatu tajuk di mana, ia membenarkan pengguna itu mereka teks 3D yang mempunyai kesan khas dan menarik.

Penyunting *'Real-time drag-and-drop'* membuatkan ia mudah untuk memproses tajuk 3D, logo and gambar animasi untuk Web pages, digital video, tajuk multimedia, persembahan dan lain-lain.

5.8 Swish 1.5.1 OEM

Swish ialah aplikasi window *'standalone'* direkabentuk untuk membuatkan kesan teks animasi lebih cepat dan mudah. Animasi Swish boleh di eksport kepada Web page dan digunakan sebagai *'banner'* atau boleh di import ke dalam Macromedia Flash. Swish mempunyai kesan effect yang menarik seperti *'Explode'*, *'Squeeze'*, *'Typewriter'* dan *'Wave'*.

BAB 6 PENGUJIAN DAN PENYELENGGARAAN

6.1 Pengujian dan Penyelenggaraan

Fasa pengujian sistem merupakan fasa yang melibatkan semakan terhadap data-data untuk memastikan setiap maklumat (domain pengetahuan) yang dimasukkan adalah benar dan tidak mempunyai ralat sintaks.

Fasa ini penting untuk memastikan sistem yang dibangunkan memenuhi segala keperluan dari peringkat awal hingga akhir dan memastikan ianya dapat memenuhi objektif yang telah ditetapkan. Peringkat ini juga dilaksanakan dengan tujuan mengesahkan bahawa kesemua komponen sistem tidak mengandungi ralat seperti sambungan, Pop-up dan pangkalan data.

6.2 Jenis Pengujian

Pengujian boleh dibahagikan kepada beberapa jenis iaitu pengujian terhadap unit, modul, integrasi dan sistem. Proses pengujian dilakukan ke atas program adalah untuk mendemonstrasikan kesilapan yang ada. Oleh kerana objektif pengujian untuk mencari kesilapan, maka kesilapan yang ada itu akan diperbaiki untuk melulus pengujian yang berjaya. Pengesanan kesilapan adalah proses untuk menentukan apakah kesilapan atau apakah yang menyebabkan kesilapan, dan pembetulan kesilapan adalah proses melakukan perubahan terhadap kesilapan tersebut.

6.2.1 Pengujian Unit

Pengujian unit merangkumi pengujian ke atas setiap komponen modul aturcara itu sendiri dan diasingkan dengan modul-modul yang lain dalam aplikasi. Setiap fail dalam modul yang sama akan berinteraksi dalaman atau dengan modul fail pada modul yang lain.

6.2.2 Pengujian Modul dan Integrasi

Setelah berpuas hati pada setiap fungsi dan unit yang berjalan dengan baik dan memenuhi objektif, setiap komponen modul akan digabungkan antara satu sama lain untuk mewujudkan satu sistem. Penggabungan ini akan memberikan gambaran sebenar apabila berlaku kegagalan sistem. Perkara ini dilakukan semasa menghasilkan sistem ini. Terdapat empat jenis kaedah pengujian pada tahap ini. Kaedah-kaedah tersebut adalah Integrasi Bawah-Atas, Integrasi Atas-Bawah, Integrasi *Big-Bang* dan Integrasi *Sandwich*.

6.2.3 Pengujian Sistem

Proses pengujian yang dijalankan ke atas sistem pembelajaran cerdas yang telah dibangunkan ini termasuklah ujian unit, ujian modul, ujian integrasi dan ujian sistem.

- ✓ Ujian antaramuka untuk menjamin data yang dihantar dari satu modul kepada modul yang lain tidak hilang dan juga memastikan penyepaduan modul tidak memberi kesan negatif ke atas prestasi modul
- ✓ Pengesahan fungsi yang memastikan fungsi-fungsi yang dispesifikasikan disediakan oleh sistem dan ianya berfungsi dengan betul

6.3 Pengujian Terhadap Fungsi

Pengujian fungsi difokuskan kepada fungsi-fungsi sesuatu aplikasi. Oleh itu pengujian fungsi adalah berdasarkan keperluan fungsi sistem. Pengujian terhadap fungsi sistem pembelajaran cerdas ini boleh dibahagikan kepada tiga bahagian utama iaitu:

- ✓ Modul Ujian Pengetahuan Asas Pengaturcaraan C++
- ✓ Modul Nota
- ✓ Modul Tutorial

Setiap modul akan diuji secara berasingan untuk menentukan samada aplikasi berfungsi seperti yang dikehendaki.

6.4 Pengujian Terhadap Pencapaian

Ia mengesahkan semua fungsi yang terdapat di dalam sistem berjalan dengan betul di samping memastikan sistem mencapai objektif-objektifnya dan beroperasi dengan baik.

Pengujian pencapaian adalah untuk keperluan yang bukan fungsi terhadap sesuatu aplikasi. Jenis-jenis pencapaian ujian yang terlibat dalam sistem ini adalah:

- ✓ Ujian *Volume*
- ✓ Ujian Keselamatan
- ✓ Ujian Masa
- ✓ Ujian Faktor Kemanusiaan
- ✓ Ujian Baik Pulih

BAB 7 PENILAIAN SISTEM

7.1 Penilaian Sistem

Sepanjang proses pembinaan Sistem Pembelajaran Cerdas (SPC) terdapat beberapa masalah yang timbul dan mengganggu kelancaran semasa pembangunan sistem ini. Masalah-masalah ini meliputi setiap fasa pembangunan yang mana memerlukan cara penyelesaian yang baik dan bersesuaian dalam memastikan proses pelaksanaan dapat diteruskan seperti yang dirancang.

Penilaian sistem yang akan dibincangkan di dalam bab ini adalah hasil daripada proses pengujian yang telah dijalankan dan juga daripada maklumbalas pengguna sistem yang dipilih untuk menguji sistem ini.

7.2 Masalah dan Penyelesaian

Dalam membangunkan pakej sistem pembelajaran cerdas ini, pelbagai masalah telah timbul. Sesetengah masalah dapat diselesaikan dengan mudah manakala terdapat juga yang tidak dapat diselesaikan. Terdapat beberapa kategori masalah yang telah dikenalpasti seperti yang diuraikan di bawah:

7.2.1 Masalah dalam Peralatan Pembangunan

Dalam memilih perisian yang sesuai beberapa ciri-ciri yang istimewa pada perisian itu perlu diambil kira. Contohnya dari ramah pengguna, adakah ia mudah digunakan dalam membangunkan suatu sistem itu. Dalam konteks lain pula, perlu dipertimbangan alat (tool) yang ada disediakan dalam perisian itu.

Perisian yang dicadangkan pada fasa permulaan ialah Asymetrix ToolBook II version 7.0 yang berdaftar. Perisian agak baru dan jarang digunakan kebanyakan pembangun sistem kerana ia mempunyai kelemahan dari segi sambungan dengan bahasa pengaturcaraan yang sedia ada seperti visual Basic, C++ dan Prolog. Perisian ini menggunakan bina-siap skrip yang boleh diubah dan disunting mengikut keperluan sistem. Skrip ini agak sukar dipelajari, memakan masa untuk memahami setiap langkah yang diperlukan

7.2.2 Masalah Pemilihan Perisian Animasi

Masalah untuk menentukan perisian animasi yang sesuai adalah sukar kerana untuk memilih sesuatu perisian, perlu mendapatkan maklumat tentang ciri-ciri khas yang ada pada perisian itu bagi memudahkan penggunaannya. Panduan pengguna juga perlu disertakan pada setiap perisian animasi yang digunakan. Ini agak sukar kerana untuk mendapatkan panduan pengguna kita perlu beli dengan harga yang agak mahal boleh mencecah beratus ringgit.

Oleh itu, terpaksa lah menggunakan perisian yang percuma atau percubaan selama beberapa hari sahaja. Perisian yang digunakan untuk membangunkan animasi ialah Micromedia Flash 5.0, Ulead COOL 3D 2 dan perisian baru Swish versi 1.51.

Untuk mencipta atau mereka suatu animasi memakan masa berjam-jam mengikut kesesuaian latarbelakang dan susun pada muka surat pada sistem pembelajaran cerdas ini.

7.2.3 Masalah Penggunaan Multimedia yang terhad

Penggunaan multimedia seperti bunyi dan animasi di dalam pakej sistem pembelajaran cerdas ini adalah terhad. Ini adalah kerana pakej merupakan pakej pembelajaran cerdas yang banyak melibatkan teori dan pernyataan aturcara.

Oleh itu, penggunaan multimedia dalam rekabentuk antaramuka pengguna lebih menggunakan grafik yang sesuai serta penggunaan warna dan tulisan yang pelbagai untuk menarik perhatian pelajar.

Jika diperhatikan, terdapat banyak grafik yang diletak pada setiap point dalam nota bagi setiap bab. Ini bertujuan untuk menambahkan lagi suasana pembelajaran agar ia nampak interaktif dan ceria.

7.2.4 Masalah Dalam Rekabentuk Sistem

- ✓ Masalah penggunaan skrip iaitu masalah memahami skrip secara keseluruhan dan terperinci dalam perisian yang akan digunakan iaitu Asymetrix ToolBook II.
- ✓ Kekurangan opsyen skrip iaitu skrip yang disediakan oleh ToolBook II 7.0 adalah terhad. Oleh itu, sistem yang dibangunkan perlu disesuaikan dengan keperluan skrip yang terhad ini.
- ✓ Asymetrix ToolBook II 7.0 ini hanya membenarkan sekali sahaja proses *undo*. Ini menyebabkan segala proses rekabentuk dan menetapkan sistem perlu dilakukan dengan lebih berhati-hati dan teliti.

7.3 Maklumbalas Pengguna

Bagi memastikan bahawa sistem pembelajaran cerdas yang dibangunkan ini memenuhi kehendak semasa, pengujian perlu dibuat dengan mengujinya ke atas pengguna akhir contohnya pelajar sains komputer dan teknologi maklumat. Sistem ini boleh juga diuji pada pelajar kejuruteraan memandangkan subjek pengaturcaraan C++ juga diajar di fakulti kejuruteraan. Berikut adalah maklumat yang perlu diberi oleh penguji sistem ini

- ✓ Jenis pakej pembelajaran yang digunakan,
- ✓ Ujian pengetahuan asas cerdas
- ✓ Pemilihan pengantara muka pengguna
- ✓ Susunan dalam isi kandungan

- ✓ Tutorial yang disediakan
- ✓ Ujian Asas
- ✓ Ulasan dan cadangan terhadap sistem

Secara ringkasnya penguji sistem ini pernah menggunakan pakej pembelajaran komputer sebelum ini. Soalan ujian pengetahuan asas cerdas adalah sesuai bagi pengguna mempunyai sedikit asas tentang cerdas dan juga asas pengaturcaraan C++. Pengguna diberi pilihan untuk mengambil ujian tersebut dan seterusnya mengikut pelan pembelajaran yang dicadangkan atau tidak mengambil ujian dan meneruskan dengan sistem pembelajaran seperti biasa.

Penguji berasa tertarik dengan pengantara muka pengguna yang digunakan serta konsep interaktif pada sistem. Susunan ini kandungan adalah tersusun dimana terdapat turutan nota yang mudah difahami dan berperingkat. Penggunaan latihan adalah baik untuk menambalikan pemahaman pengguna dan kaedah bantuan penyelesaian yang mudah difahami dan diikuti. Soalan-soalan ujian asas yang dikemukakan adalah soalan yang jelas, mudah difahami.

Kekurangan sistem ini ialah ianya tidak mempunyai bunyi dan agak kusam dalam menyampaikan kesan khas kepada pengguna yang baru menggunakan sistem pembelajaran berkomputer. Kelebihan sistem ini adalah pada ciri-ciri grafik, kaedah tutorial, nota, panduan penyelesaian soalan.

7.4 Kekuatan Sistem

Berbanding dengan pakej pembelajaran yang sedia ada, sistem pembelajaran cerdas ini mempunyai beberapa kelebihanannya yang tersendiri:

- ✓ Mempamerkan proses pembelajaran yang menarik menerusi aplikasi multimedia yang dapat memberi pengetahuan tambahan kepada pelajar dalam memahami sesuatu konsep yang hendak diajar.
- ✓ Menyediakan kemudahan *bookmarking* dimana pengguna mempunyai pilihan untuk meneruskan aktiviti dengan sistem di laman yang terakhir pengguna berhenti sebelum keluar dari sistem.
- ✓ Dapat bertindak sebagai *micro-tutor* dimana *expert knowledge* dapat memberikan pengawasan dan model penyelesaian masalah.
- ✓ Menekankan ciri-ciri sains kognitif, dimana pelan pembelajaran pelajar disediakan berdasarkan tahap penguasaan pelajar tentang cerdas.
- ✓ Memberi tindakbalas terhadap reaksi pelajar berdasarkan soalan yang diberikan samada masalah pelajar ataupun kebuntuan pelajar tersebut dengan menyediakan bantuan kepada pelajar sekiranya diminta oleh pelajar.
- ✓ Menyediakan fail log yang akan mencatat segala aktiviti pengguna sepanjang berurusan dengan sistem.

7.5 Kekangan Sistem

Walaupun sistem pembelajaran cerdas ini mempunyai beberapa ciri yang boleh membawa kejayaan operasinya, masih terdapat beberapa masalah yang harus diambil kira antaranya:

- ✓ Skop pembelajaran yang terdapat pada sistem ini adalah terhad berbanding dengan silibus sebenar pengajian domain pengaturcaraan C++.
- ✓ Sistem pembelajaran cerdas ini mempunyai pedagogi yang terhad dalam model proses pengajaran dan pembelajaran.
- ✓ Sistem dalam pakej pembelajaran yang berasaskan sains kognitif adalah lebih kepada sistem pembelajaran tertutup dimana proses pembelajaran adalah lebih kepada memberi bimbingan kepada pelajar. Secara realitinya, pelajar perlu memahami maksud sebenar bagi setiap aplikasi yang dipelajari.

7.5 Perancangan Masa Hadapan

Memandangkan masa yang diberikan terlalu singkat untuk membangunkan sistem pembelajaran cerdas ini, namun demikian terdapat beberapa perkara perlu ditambahkan dalam sistem ini untuk menambahkan lagi keberkesanan ia dalam dunia pembelajaran.

Antara cadangan perkara yang boleh dilakukan untuk menambah keberkesanan penggunaan sistem ini adalah seperti berikut:

- ✓ Penggunaan agent sistem yang boleh memberikan arahan secara bersuara, seperti Microsoft Agent

Kaedah penyampaian domain pengetahuan yang dilakukan ialah dengan menekankan pendekatan kemahiran sains kognitif. Ini bermakna sistem akan mengambilkira kemampuan pelajar melalui ujian asas yang disediakan dan sistem akan pelan pembelajaran yang sesuai mengikut tahap kefahaman pelajar. Sistem ini juga berkemampuan untuk membimbing pelajar dalam menyelesaikan masalah berkaitan.

Dalam setiap set tutorial yang disediakan, pendekatan untuk penyelesaian soalan disediakan secara pilihan di mana terdapat rujukan terhadap nota berkaitan, panduan untuk menyelesaikan soalan serta penggunaan tutor yang akan membimbing pelajar menyelesaikan sesuatu soalan.

Di penghujung sesuatu bahagian nota (bab), pelajar boleh menjawab latihan-latihan yang disediakan melalui sambungan (link). Pencapaian setiap pelajar akan dianalisa oleh sistem pembelajaran ini, dimana pencapaian dan interaksi dengan setiap pelajar direkod secara individu. Sistem ini adalah sistem interaktif dimana komunikasi dan interaksi antara pelajar dan sistem dilaksanakan secara dua hala. Ini bertujuan mengatasi masalah pembelajaran tradisional di dalam kelas yang secara amnya, cara penyampaian dan penilaiannya terhad kepada satu kumpulan pelajar.

- ✓ Menghubung-kaitkan (incorporate) sistem ini dengan Turbo C agar memudahkan pelajar membuat program C++ tanpa perlu menaipnya di luar sistem.
- ✓ Menyediakan modul semakan jawapan ujian kefahaman dimana sistem akan menganalisa jawapan pengguna dan seterusnya membandingkan dengan jawapan sebenar dan memaparkan hasil analisis kepada pengguna.
- ✓ Memastikan apabila pelajar selesai menjawab soalan ujian asas, tanpa perlu pelajar mengikut cadangan yang disenaraikan tetapi sistem secara automatik membawa pelajar ke modul yang perlu dipelajari.

7.6 Kesimpulan

Sistem Pembelajaran Cerdas dibina supaya boleh berinteraksi seperti manusia (human like) iaitu wujudnya komunikasi dua hala dia antara sistem dengan pengguna sistem iaitu pelajar. Sistem Pembelajaran Cerdas ini berbeza dengan sistem multimedia ialah dari segi penggunaan aplikasi Kepintaran Buatan di mana Sistem Pembelajaran Cerdas lebih sophisticated jika dibandingkan dengan multimedia.

Interaksi antara modul dalam struktur Sistem Pembelajaran Cerdas ini memainkan peranan yang penting dalam membangunkan sistem pembelajaran yang berkesan di dalam pembelajaran domain pengaturcaraan C sebagai menggantikan tenaga pengajar. Sistem ini yang dibangunkan secara *stand alone* dan menggunakan pendekatan konsep pembelajaran sendiri membolehkan pelajar melakukan rujukan bila-bila masa ia perlu.

RUJUKAN

Azizi Zakaria & Fadzilah Siraj, *Intelligent Tutoring System For Web-Based Education*, Seminar Pembangunan Bestari Dalam Pendidikan Fizik, Mac 200.

Pfleeger S.I., *Software Engineering: Theory and Practice*, Prentice-Hall International, Inc., 1998.

Sharifah Alwiah Alsagoff, *Psikologi Pendidikan 1: Konsep-konsep Asas Psikologi Pendidikan, Psikologi Pembangunan*, Longman Malaysia, 1987.

Sharifah Alwiah Alsagoff, *Ilmu Pendidikan: Pedagogi*, Heinemann Educational Book (Asia) Ltd., 1983.

Dr. Koh Boh Boon, *Asas-asas Dalam Amalan Pedagogi: Erti Pengajaran & Model-model Pengajaran*, Utusan Publication & Distributor Sdn Bhd., 1983.

Sim Teck Tan & Lian Kaen Tan, *Jurnal of Science Education & Technology*, Plenum Press, Mac 197, Vol 6:71-79.

Villamil J. & Molina L., *An Interactive Guide to Multimedia*, United State: Que Education & Training, 1996

Computer Science Intelligent Tutoring System

[www,shai.com/training.html](http://www.shai.com/training.html)

Ivan Bratko, *Prolog Programming For Artificial Intelligent*, Second edition, Addison-Wesley, 1997

Woolf and Hall, W. 1995. *Multimedia Pedagogues: Interactive Multimedia System for Teaching and Learning*, IEE Computer, May 1995

Woods. P. J. and Waren, J. R. *Adapting Teaching Strategies in Intelligent Tutoring Systems*.

<http://advlearn.lrde.pitt.edu/its-arch/papers/wood.html>

Enrica Lemut, Benedict du Boulay & Giuliana Dettori, *Cognitive Models and Intelligent Environments for Learning Programming*, Springer-Verlag, 1993

TRIIEE Education Software Server

[http:// cogpsy.uni-trier.de:800/TL.Serv-e.html](http://cogpsy.uni-trier.de:800/TL.Serv-e.html)

Rich, Elaine. & Kevin Knight. Artificial Intelligent, Second Edition, New York: McGraw-Hill, 1991.

Patterson, Dan W., Intro to Artificial Intelligent and Expert System, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall, 1990.

Swart, Merryanna L. & Masoud Yazdani, Intelligent Tutoring System for Foreign Language Learning: The Bridge to International Communication, Berlin: Springer-Verlag, 1992.

SISTEM PEMBELAJARAN CERDAS (SPC)

Kepada seluruh untuk Pakaj Sistem Pembelajaran Cerdas

Manual Pengguna

SPC merupakan satu alat perisian untuk memudahkan para pengguna pembelajaran pelajar dan menyelesaikan masalah-masalah subjek yang khusus. Sebagai Pembelajaran Cerdas adalah pakej perisian komputer yang mengandungi teknik-teknik yang ditemui dalam penyelidikan pembelajaran. Perisian ini bertujuan untuk membantu dalam pengajaran sesuai dengan keperluan individu.

Sistem Pembelajaran Cerdas dalam Pengaturcaraan C++

SPC Versi 1.0

Tujuan Manual ini, adalah untuk membantu pengguna-pengguna memahami sistem SPC ini dengan lebih dalam.

Pendahuluan kepada Pakej Sistem Pembelajaran Cerdas

Kaji Selidik untuk Pakej Sistem Pembelajaran Cerdas

SPC merupakan satu alat perisian untuk memerhatikan serta mengawal pembelajaran pelajar dan menyelesaikan masalah-masalah subjek yang khusus. Sistem Pembelajaran Cerdas adalah pakej arahan berasaskan komputer yang menggunakan teknik-teknik yang ditemui dalam penyelidikan-penyelidikan Kepintaran Buatan untuk membantu dalam pengajaran sesuatu subject atau kepakaran.

Kaji Selidik untuk Manual Pengguna

Manual ini mengandungi bagaimana menggunakan pakej ini sepenuhnya. Ia menerangkan tentang fungsi-fungsi yang terdapat pada sistem dan apakah tujuan setiap muka surat itu.

Tujuan Manual ini, memudahkan lagi pengguna-pengguna memahami sistem SPC ini dengan lebih dekat.

Keperluan Sistem

Pakej ini akan dijalankan dalam PC secara 'stand alone'. Keperluan yang minimum bagi menggunakan sistem ini adalah seperti dinyatakan dibawah:-

- ✓ Pentium 166Mhz dan lebih
- ✓ Memory lebih kurang 64 MB SDRAM
- ✓ Mouse
- ✓ Microsoft Windows 95/98
- ✓ Sound Card
- ✓ 800 X 600 Resolusi
- ✓ CDROM minimum 4X Kelajuan

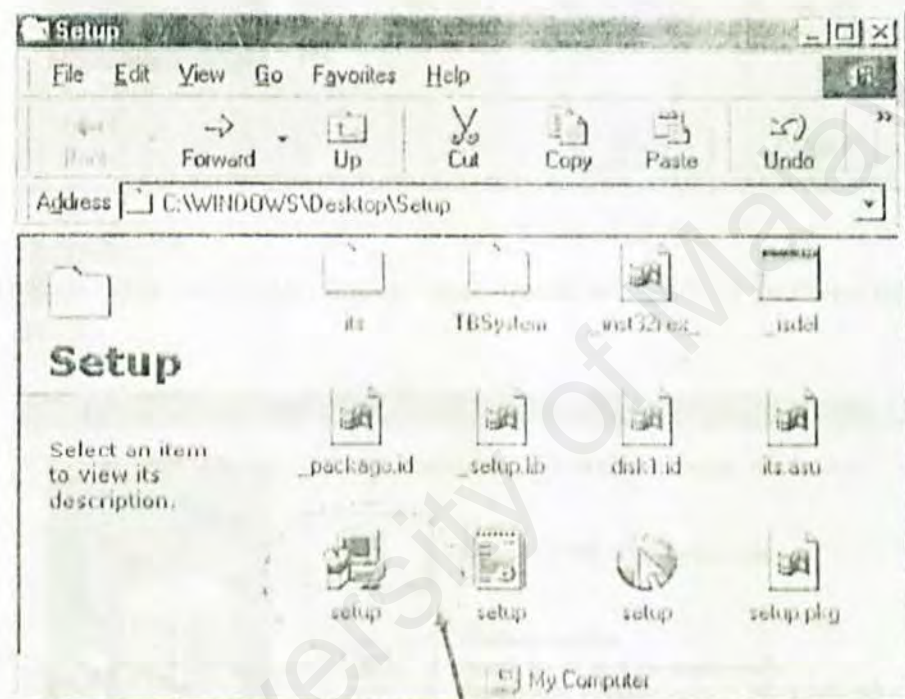
Keperluan Perisian Pengawalan Flash ActiveX

Untuk memaparkan animasi yang direkabentuk dari Micromedia Flash 5.0, Anda seharusnya meng'install' perisian pengawalan Flash activeX.

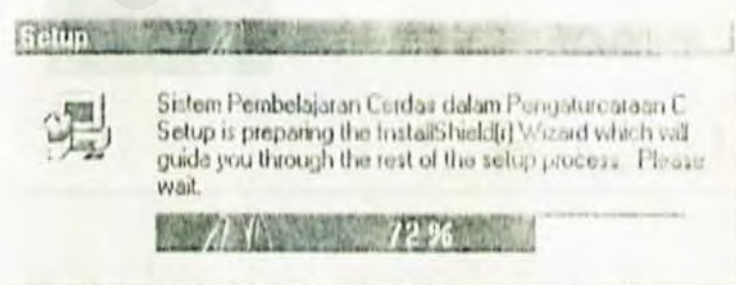
Pakej Sistem Pembelajaran Cerdas

Install Sistem ke PC

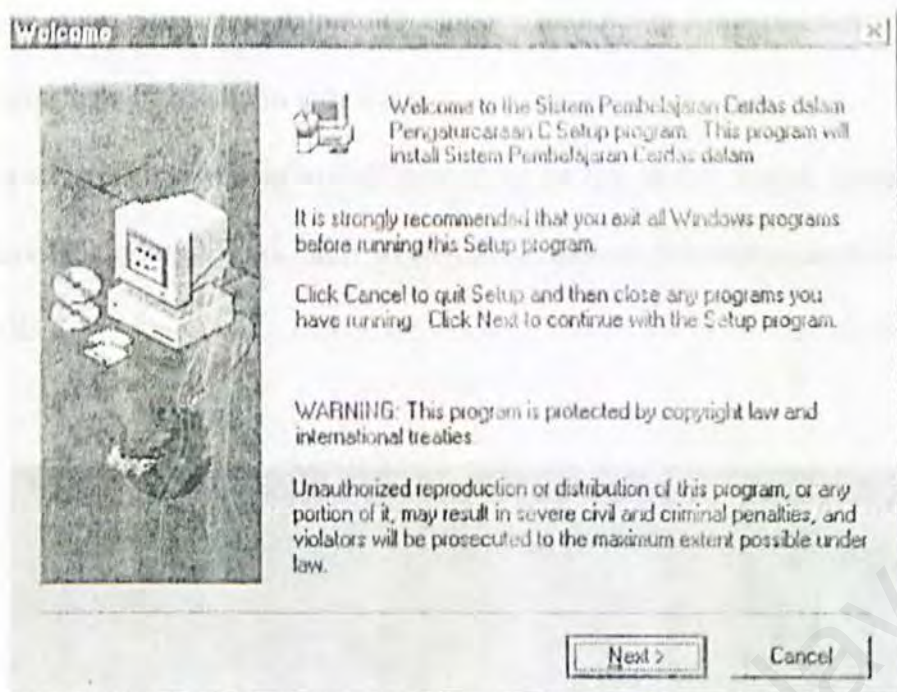
Sebelum anda boleh menggunakan pakej ini, anda seharusnya memasukkan CD ke dalam CD-ROM. Kemudian anda boleh membaca arahan berkaitan dengan setup fail dalam 'Setup.txt' atau anda boleh double-click icon 'Setup.exe'.



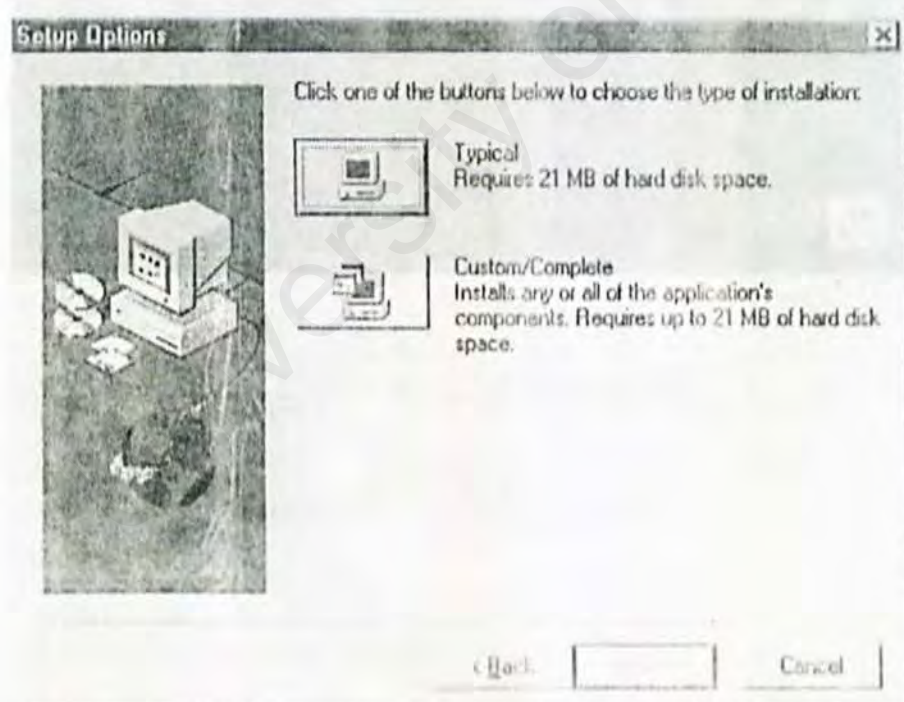
“ Setup.exe ”



Menu ini akan keluar apabila anda double-click 'setup'.



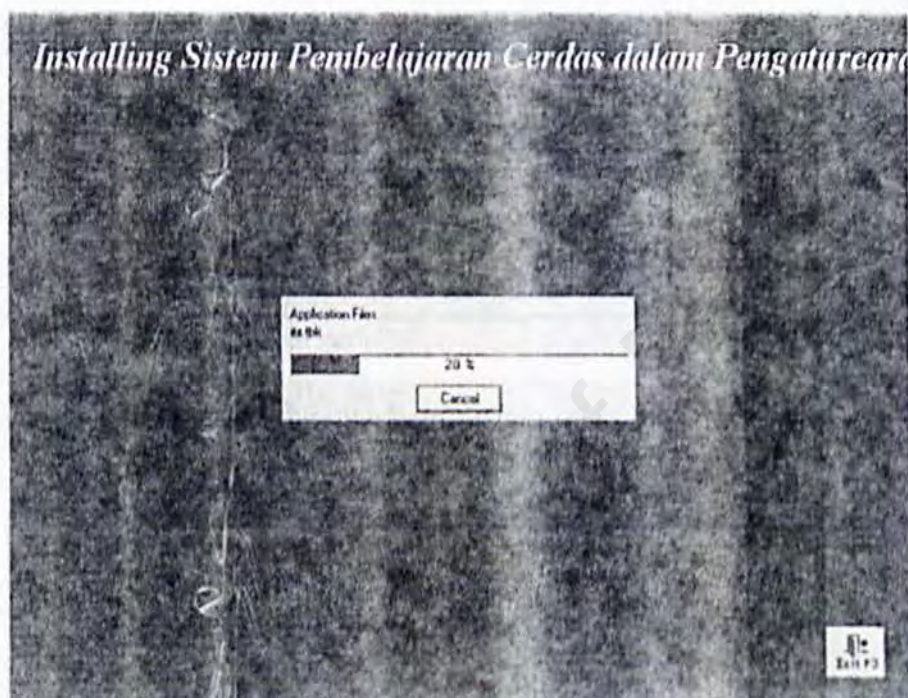
Ikut langkah berikutnya tekan buang 'next' untuk mengelintar ke menu berikutnya



Seperti Gambar rajah di atas anda boleh memilih untuk meng'install' secara typical atau manual. Jika typical sistem akan meng'install' secara standard keperluan untuk

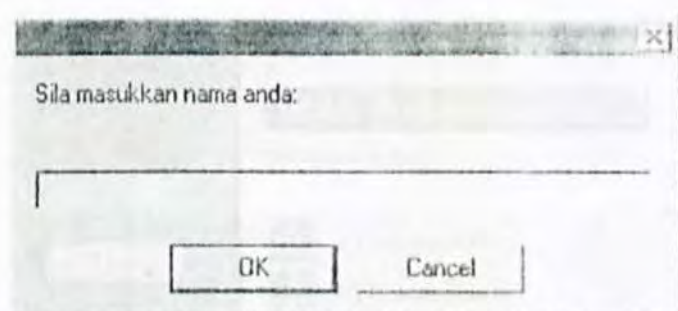
menjalankan sesuatu sistem dalam PC. Untuk manual pula pengguna boleh memilih untuk tidak meng'install' bahagian tertentu.

Apabila sudah selesai meng'install' sistem ini ke dalam PC. Untuk menjalankan sistem SPC dari PC anda pergi ke Start→Program→ Sistem Pembelajaran Cerdas, click pada ikon FTS.



Muka Depan Sistem

Pemulaan, selepas anda click F12 dari program menu terdapat Pop-up seperti dibawah menyuruh anda menaipkan nama. Tujuan Pop-up ini adalah untuk mencatatkan log fail anda semasa sesi pembelajaran. Sistem tidak akan membenarkan anda 'cancel' kerana setiap aktiviti yang anda ikuti semasa memasuki sistem ini direkod ke dalam log fail.



Di bawah ini, adalah muka hadapan bagi Sistem ini:



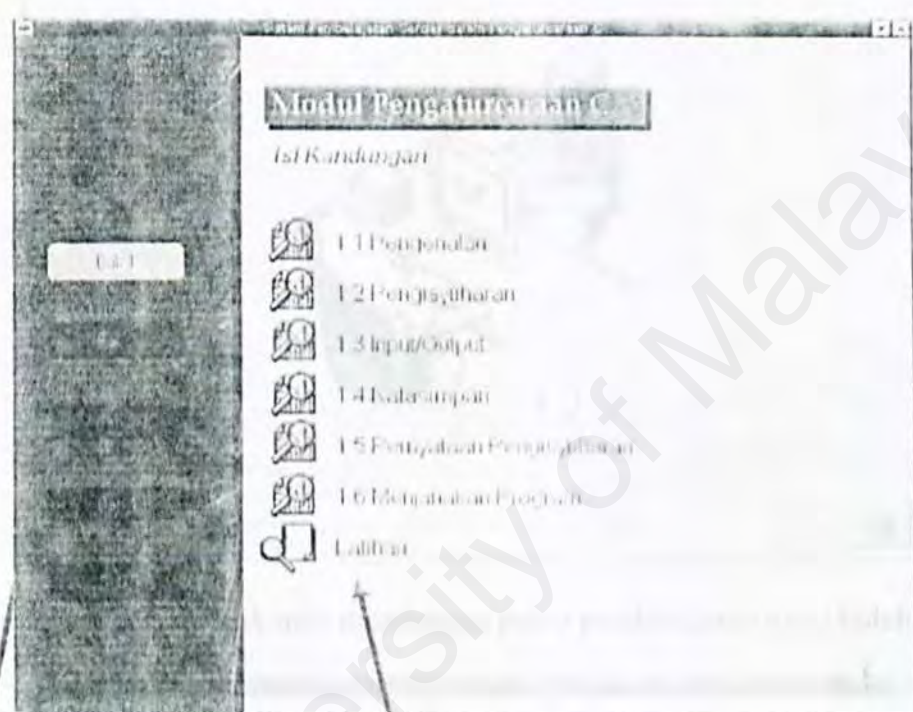
Butang keluar dari sistem

Ujian Asas Pemahaman

Modal Pembelajaran

Modul Pembelajaran

Dalam Modul ini terdapat senarai topik-topik yang boleh diikuti oleh pelajar tanpa melalui ujian asas pemahaman dahulu dan pelajar juga boleh membuat latihan mengikut bab-bab yang disediakan seperti gambar rajah di bawah.



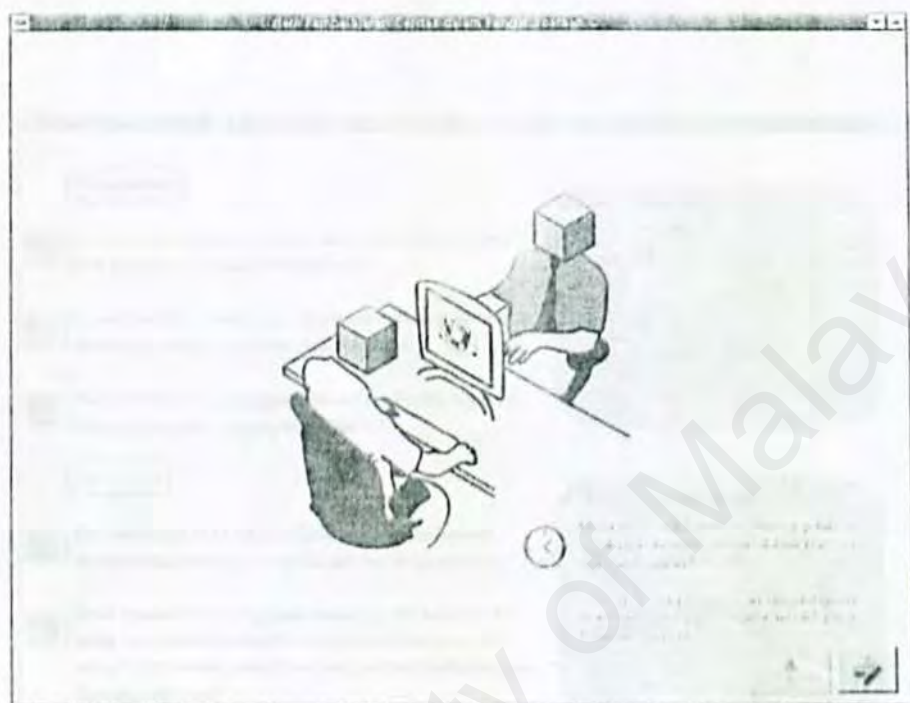
Bab berikutnya

Latihan Setiap Bab

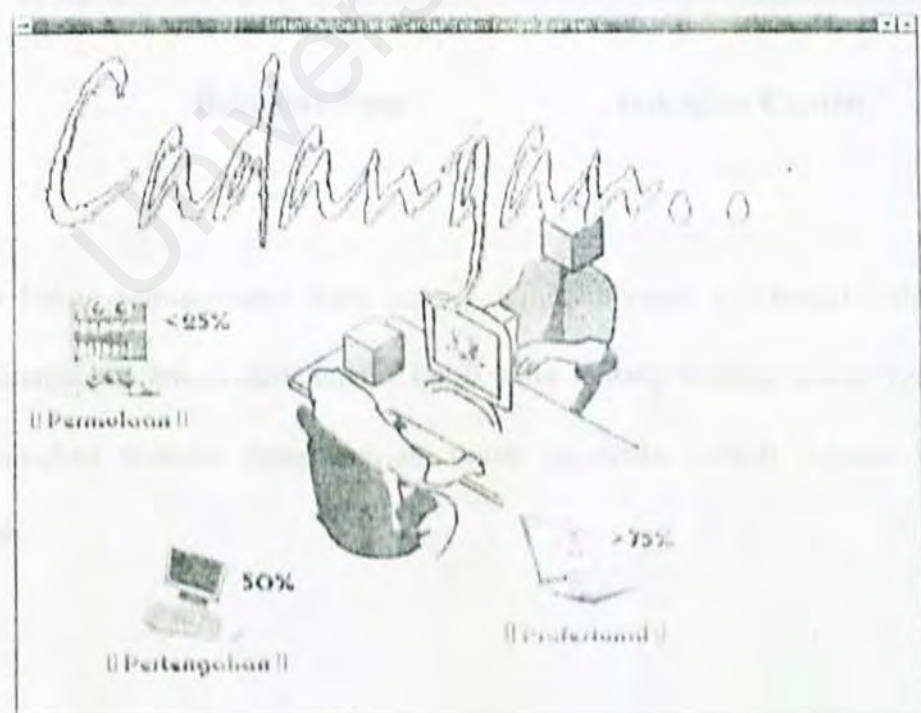
Setiap bab menyediakan latihannya, untuk ke bab berikutnya anda hanya perlu ke sebelah kiri muka surat dan klik pada perkataan Bab 2 untuk melihat bab berikutnya.

Ujian Asas Pemahaman

Dalam Ujian ini terdapat 10 soalan yang dipilih secara profesional dari rujukan-rujukan yang terpilih. Soalan ini bertujuan menguji Pemahaman asas seseorang pelajar itu dalam Pengaturcaraan C++.



Diakhir ujian pelajar berkenan dicadangkan pelan pembelajaran yang boleh diikutinya.



Bahagian Nota

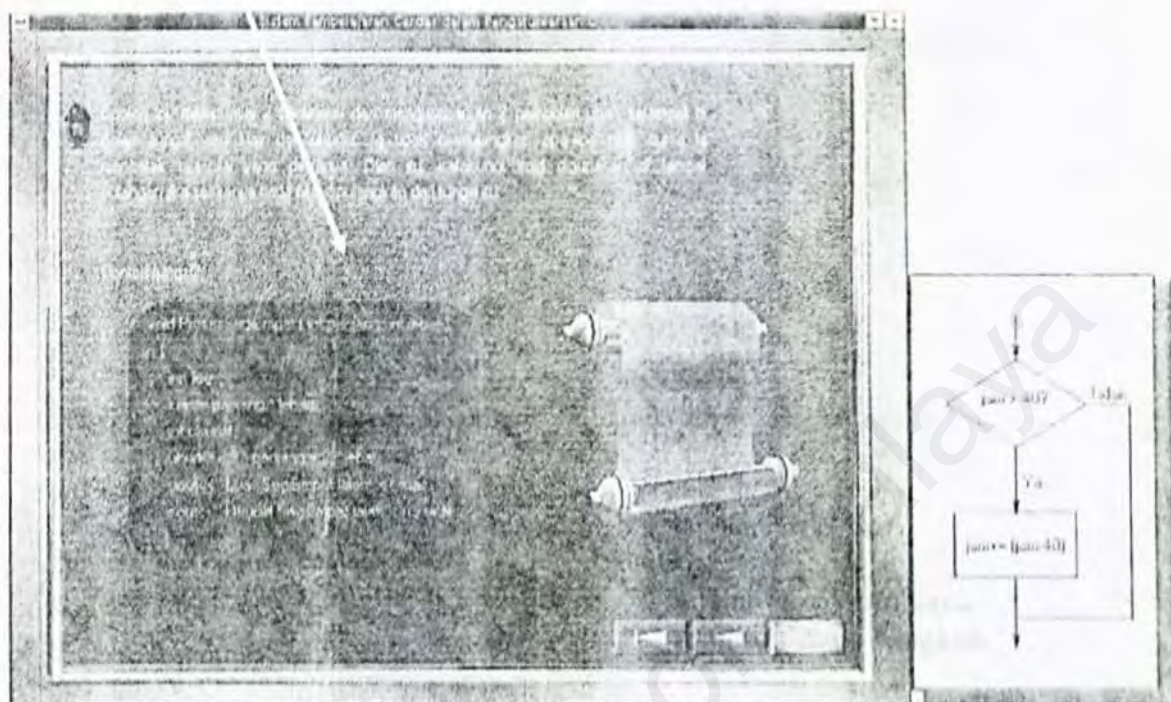
Gambar di bawah menunjukkan contoh nota yang terdapat pada Sistem Pembelajaran Cerdas ini. Jika diperhatikan nota ini dibahagikan kepada dua bahagian sebelah kiri merupakan bahagian nota dan sebelah kanan merupakan contoh.



Tetapi bukan semua muka surat seperti demikian cuma sesetengah sahaja. Ini kerana kekurangan contoh-contoh dalam buku serta Ladang kadang ruang yang sempit jika dibandingkan aturcara yang panjang untuk dijadikan contoh. Seperti Gambarajah di sebelah.

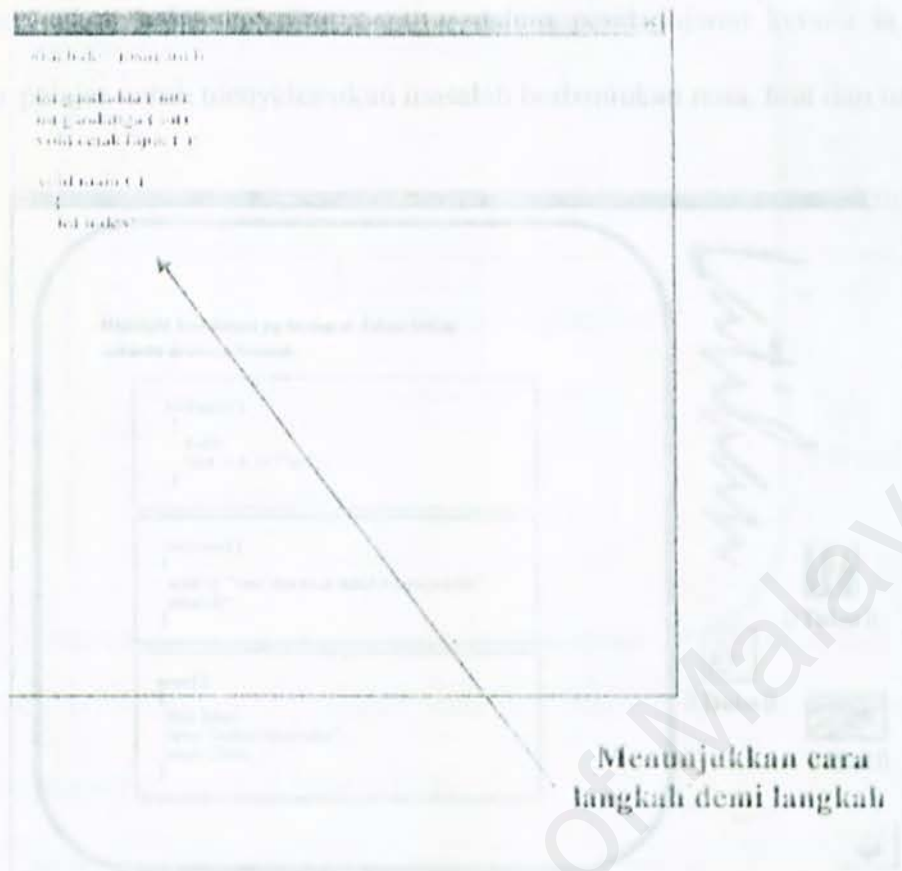
Bagian Pop-up

Contoh Sekmua



Pop-up

Pop-up skrin merupakan penerangan secara terperinci yang lebih mudah di fahami oleh pelajar semasa mengikuti proses pembelajaran dalam sistem ini. Pop-up ini akan muncul apabila pelajar klik pada 'hotword' yang berwarna biru gelap untuk mendapatkan penerangan lebih lanjut berkaitan dengan topik yang dipelajarinya itu.



Di atas merupakan salah satu contoh Pop-up yang menggunakan Micromedia Flash 5.0,

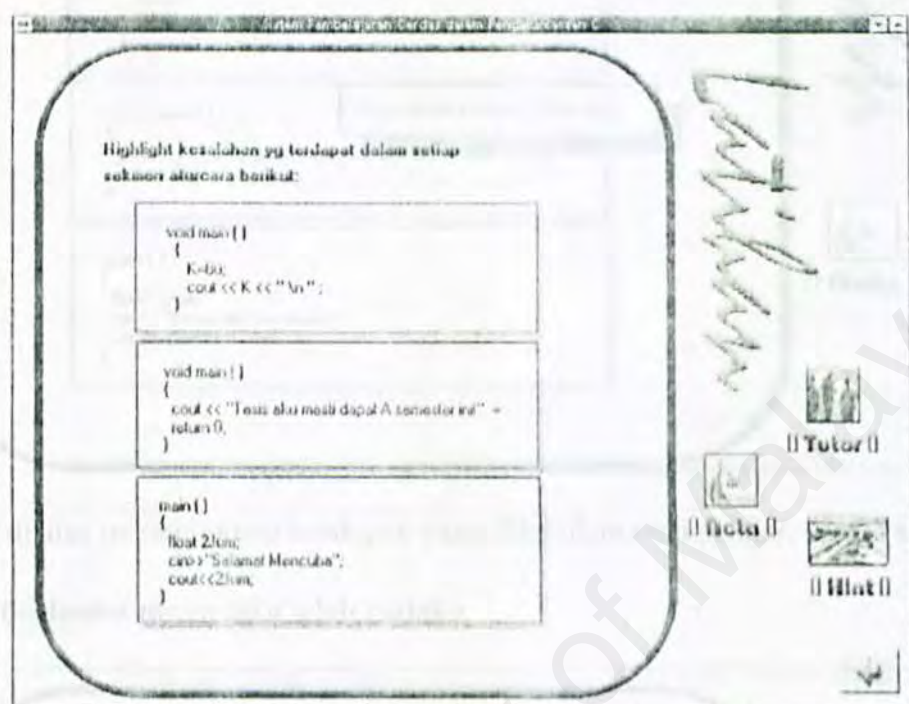
Pop-up ini akan memaparkan langkah-langkah bagaimana untuk melakukan aturcara.

Tujuan Pop-up jenis ini memudahkan pelajar memahami serta mengikut langkah-langkah aturcara bagi sesuatu perkara. Pelajar dapat melakukan sesuatu jika diperlihatkan di sini dengan memerhatinya. Dengan cara ini, ia dapat menambahkan lagi kemahiran seseorang pelajar dalam pengaturcaraan C ini.

Pop-up ini nampak lebih menarik jika dibandingkan Pop-up yang statik, kurang kesan dalam menyampaikan sesuatu mesaj tertentu.

Bahagian Latihan (Tutorial)

ini merupakan bahagian yang penting dalam pembelajaran kerana ia dapat melatih pelajar-pelajar untuk menyelesaikan masalah berbantuan nota, hint dan tutor.

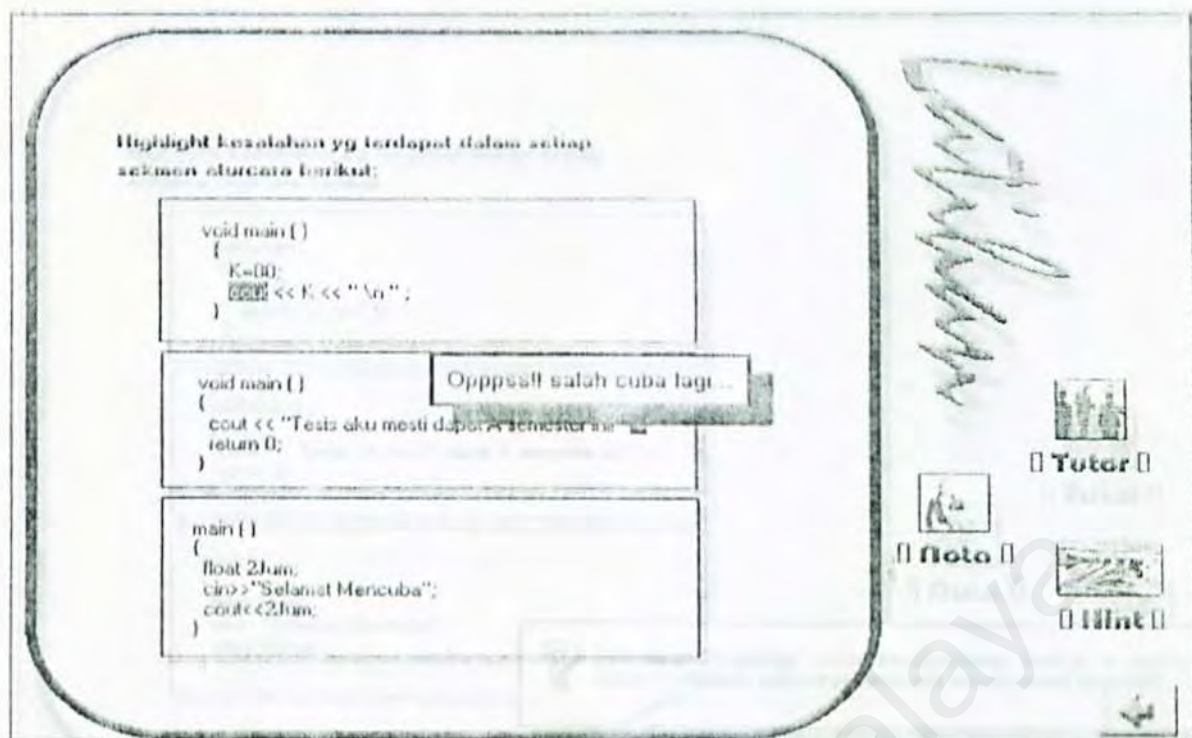


Seperti Contoh latihan ini, pelajar di kehendaki menandakan bahagian yang mengandungi kesalahan dalam seksyen aturcara. Apabila pelajar melakukan kesalahan sistem akan automatik bagi respon menyatakan pelajar melakukan kesalahan. Jika diperhatikan di sebelah kiri terdapat butang untuk bantuan seperti Tutor, Nota dan Hint.

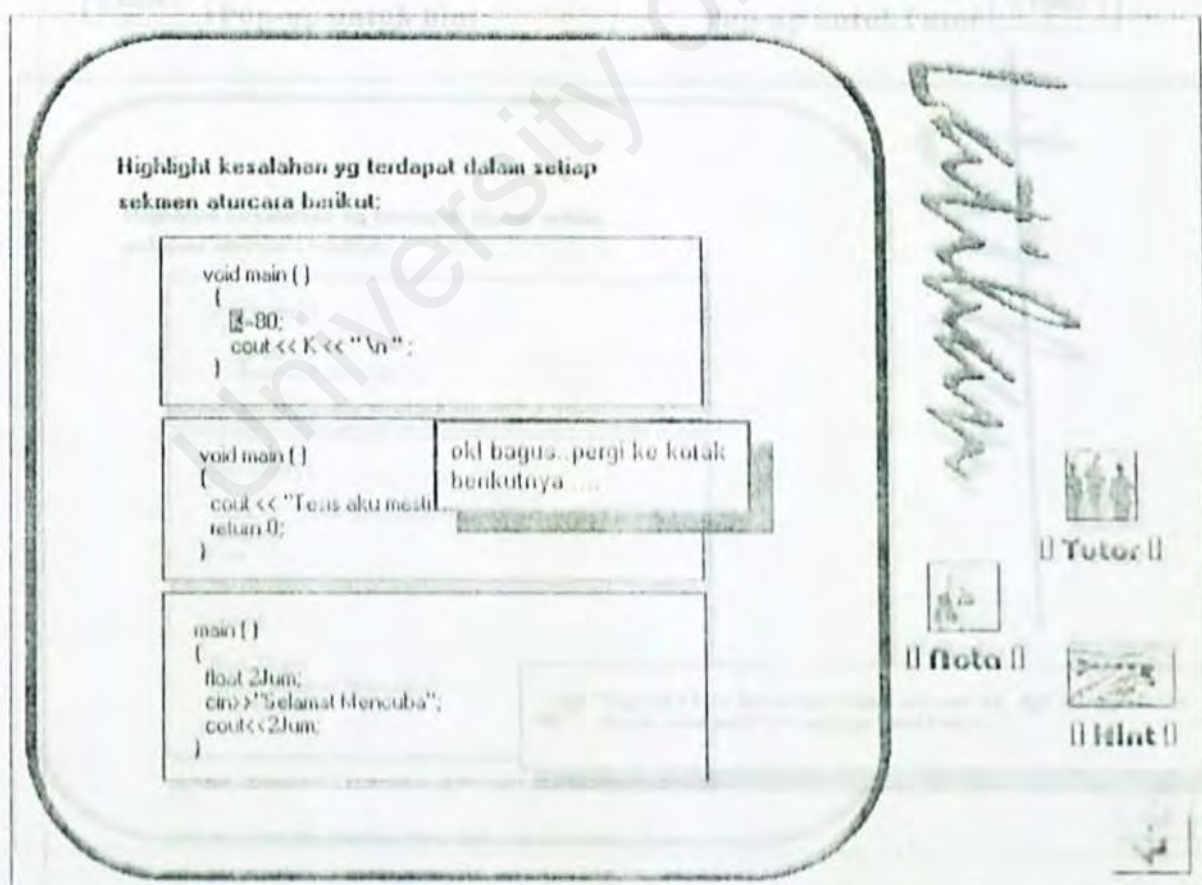
Hint adalah untuk pelajar yang terlupa memerlukan hint untuk mengingatkan topik permasalahan yang di tanya.

Tutor pula untuk pelajar yang sederhana, yang hanya perlu sedikit bimbingan dalam menyelesaikan masalah tertentu.

Nota adalah pilihan terakhir pada pelajar yang terlalu lemah dan memerlukan bimbingan.



Rajah di atas menunjukkan kesilapan yang dilakukan oleh pelajar, secara spontan sistem akan menghantar mesaj ralat telah berlaku.



Highlight kesalahan yg terdapat dalam setiap rekamen aturcara berikut:

```
void main {  
    {  
        B=100;  
        cout << K << "\n";  
    }  
}
```

```
void main {  
    {  
        cout << "Tess aku mesti dapat A semester ini!" =  
        return 0;  
    }  
}
```

```
main {  
    {  
        float 2Jun;  
        cin >> "Selamat Mencuba";  
        cout << 2Jun;  
    }  
}
```



Perhatikan kesalahan pada pengisytiharan berikut, k (pada kotak 1). Apakah sepatutnya perlu ada sebelum huruf tersebut?



Hint

Pop-up untuk hint



Tutor

Pop-up untuk Tutor

Highlight kesalahan yg terdapat dalam setiap rekamen aturcara berikut:

```
void main {  
    {  
        B=60;  
        cout << K << "\n";  
    }  
}
```

```
void main {  
    {  
        cout << "Tess aku mesti dapat A semester ini!" =  
        return 0;  
    }  
}
```

```
main {  
    {  
        float 2Jun;  
        cin >> "Selamat Mencuba";  
        cout << 2Jun;  
    }  
}
```



Highlight kesalahan dalam rekamen ini, dgn menggunakan mouse kita pilihlah message betul kekara...

Highlight kesalahan yg terdapat dalam setiap
sekmen aturcara berikut:

```
void main {  
    {  
        K=00;  
        cout << K << "\n";  
    }  
}
```

```
void main {  
    {  
        cout << "Tesis aku mesti dapat A semester ini" <<  
        return 0;  
    }  
}
```

```
main {  
    {  
        float ZJun;  
        cin >> "Selamat Mencuba";  
        cout << ZJun;  
    }  
}
```

Apabila kita menggunakan pengisytiharan main berjenis
tiada pulangan nilai seperti `void main()`

kita mesti pastikan tidak wujud sebarang pulangan nilai
seperti penggunaan `return`



|| Tutor ||



|| Nota ||

Pop-up untuk Nota